

Math. Y. 278 = 4

Publication
der
Norwegischen Commission der Europäischen Gradmessung.



Geodätische Arbeiten.

Heft IV.

Das nördliche Dreiecknetz

zur Verbindung der Haupt-Dreieckseiten

Haarskallen-Stokvola und Spaatind-Näverfjeld.

Mit einer Dreieckskarte.



Christiania.

Gedruckt bei W. C. Fabritius.

1885.

Publication

Veröffentlichung der Kommission der Europäischen Gemeinschaften

Geodätische Arbeiten

Heft 17

Das nördliche Boreale

von Prof. Dr. H. L. ...

Themenkreis und ...

Verlag ...

Christiansen

... ..

Publication
der
Norwegischen Commission der Europäischen Gradmessung.



Geodätische Arbeiten.

Heft IV.

Das nördliche Dreiecknetz

zur Verbindung der Haupt-Dreieckseiten

Haarskallen-Stokvola und Spaatind-Näverfjeld.

Mit einer Dreieckskarte.



Christiania.

Gedruckt bei W. C. Fabritius.

1885.

Publication

Norwegian Commission for the Norwegian Expedition

Geographical Works

Heft 17

Das nördliche Norwegen

von Dr. phil. phil. Dr. phil. phil.

Hausknecht, Nikolaus und Spangberg, Nils

Verlag des Verlegers

Christiansburg

Verlag des Verlegers

1888

Inhaltsverzeichnis.

§ 1.	Vorwort	Seite 181
§ 2.	Beobachtungen auf Haarskallen und Stokvola	— 183
§ 3.	— auf Klevfjeld	— 185
§ 4.	— auf Munken	— 188
§ 5.	— auf Graakallen	— 192
§ 6.	— auf Vasfjeld	— 199
§ 7.	— auf Hestgrovhej	— 203
§ 8.	— auf Igelfjeld	— 206
§ 9.	— auf Högkittelen	— 210
§ 10.	— auf Sisselhö	— 213
§ 11.	— auf Sväragsjöhö	— 217
§ 12.	— auf Knudshö	— 220
§ 13.	— auf Gien	— 223
§ 14.	— auf Tron	— 227
§ 15.	— auf Ronden	— 231
§ 16.	— auf Kvien	— 234
§ 17.	— auf Näverfjeld	— 238
§ 18.	— auf Spaatind	— 242
§ 19.	Formation der Bedingungsgleichungen	— 251
§ 20.	Zusammenstellung der Mittelfehler der einzelnen Stationen	— 262
§ 21.	Herstellung der durch die Einführung der Mittelfehler bedingten neuen Gleichungen der unbekannten Grössen	— 263
§ 22.	Darstellung der Verbesserungen (1), (2), (3) . . . durch die Factoren I, II, III	— 266
§ 23.	Ausdrücke der Grössen [1], [2], [3] . . . durch die Factoren I, II, III	— 269
§ 24.	Formation der Endgleichungen	— 272

§ 25.	Auflösung der Endgleichungen	Seite 276
§ 26.	Bestimmung der Factoren I, II, III	— 280
§ 27.	Bestimmung der Verbesserungen (1), (2), (3) . . . (68)	— 280
§ 28.	Bestimmung der Verbesserungen für die Nullpunkte der Richtungen auf den einzelnen Stationen	— 281
§ 29.	Zusammenstellung sämtlicher Verbesserungen der Richtungen des Netzes	— 282
§ 30.	Bestimmung des mittleren Fehlers der Winkelmessung	— 284
§ 31.	Zusammenstellung der definitiven Richtungen und Entfernungen der Dreieckspunkte untereinander	— 284

§ 1.

Vorwort.

Das vorliegende Heft enthält die Resultate der Beobachtungen im nördlichen Theile des den beiden Basen verbindenden Hauptdreiecknetzes von der Seite Haarskallen—Stokvola bis nach der Seite Spaatind—Näverfjeld oder von Vårdalen bis zum nördlichen Ende des Sees Mjösen, und umfasst somit den Uebergang über die Hochgebirge Dovres, in vielen Beziehungen der schwierigste Theil der gesammten Gradmessungsarbeiten.

Wie bekannt, war die Theilnahme Norwegens in der Europäischen Gradmessung vom Anfange nur bestimmt, die Verbindung mit dem schwedischen Netze, das sich zu den Punkten Koster und Vagnarberg streckte, und die Sternwarte zu Christiania zu umfassen. Es wurde aber schon in 1864 auf den Vorschlag des Professors Hansteen bestimmt, dass die vom General Broch in den Jahren 1835—36 ausgeführte trigonometrische Verbindung zwischen Christiania und Trondhjem in die Gradmessung eingezogen werden sollte, wodurch der norwegische Theil des gemeinschaftlichen Meridians bis nach Throndhjem verlängert wurde. Professor Hansteen war bei seinem Vorschlage von der Voraussetzung ausgegangen, dass die Beobachtungen Brochs, wenn auch zu einem anderen Zwecke ausgeführt, sich doch geeignet zeigen sollten, in die Arbeiten der Gradmessung eingeordnet zu werden. Bei den später vorgenommenen genaueren Untersuchungen dieser Beobachtungen wurde indess gefunden, dass sie, um die von der Generalconferenz in Berlin in 1864 aufgestellten Forderungen zu befriedigen, zum grössten Theile umgemessen werden mussten. Statt einer partiellen Neumessung entschloss man sich zu einer vollständigen neuen Triangulierung des ganzen Netzes; man glaubte doch fortwährend die Stationen beibehalten und die von Broch aufgeführten Signale benutzen zu können. Im südlichen Theile waren indessen die Signale entweder gänzlich verschwunden oder so beschädigt, dass sie wieder vom Grunde hergestellt werden mussten. Professor Fearnley, wem die Beobachtungen in diesem Theile des Netzes anvertraut war, bestimmte sich daher die Gelegenheit zu benutzen, dem Brochschen Netz durch Einführung neuer Stationen bessere Verbindungen zu geben. Die Stationen in diesem Theile sind daher meist neu, wie auch alle Signale für die Gradmessung von Neuem aufgebaut. Nicht so im nördlichen Theile des Netzes; hier standen immer die von Broch in 1835 aufgeführten Signale; sie waren alle mehr oder weniger regelmässig gemauerte steinerne Cylinder und bedurften

nur einiger Ausbesserungen. Sämmtliche Stationen der alten Reihe sind auch hier bis zu den Punkten Gien und Knudshö beibehalten. Der Uebergang über dem Dovrefjeld war indessen der schwächste Theil von Brochs Reihe, und sollte auch der Gradmessung grosse Schwierigkeiten bereiten. Es zeigte sich gleich, dass seine Stationen, die zu weit gegen West gezogen waren, nicht beibehalten werden konnten. Nach mehreren verschiedenen Vorschlägen gelang es erst durch die Wahl der drei neuen Stationen Ronden, Tron und Kvien die Aufgabe in befriedigender Art zu lösen. Die Beobachtungen des vorliegenden Hefts zeugen indessen genug von den Schwierigkeiten, die zu überwinden waren; sie erstrecken sich über einen Zeitraum von fünfzehn Jahren oder von 1867 bis 1882 mit wiederholten Urmessungen, deren Nothwendigkeit, wo sie stattgefunden hat, näher unter den einzelnen Stationen begründet gefunden wird.

In der Ausführung der Triangulirungsarbeiten haben nicht weniger als 6 verschiedene Beobachter theilgenommen, mit Benützung der beiden im Heft I näher besprochenen Instrumenten, denen auch hier dasselbe Gewicht gegeben ist. Aus den in § 20 Pag. 262 angeführten Gründen hat man dagegen geglaubt den einzelnen Stationen Gewichte geben zu müssen, die von dem für jeden berechneten Mittelfehler abhängig sind.

Die Berechnungen sind alle vom Oberstlieutenant im Generalstabe Haffner ausgeführt und wurde er in der Ausgleichung der Stationen und des Netzes von den Premierlieutenanten Ebbesen und Eriksen assistirt.

§ 2.

Beobachtungen auf Haarskallen und Stokvola,

insofern sie in das vorliegende Netz eingehen. Uebrigens siehe »Geodätische Arbeiten« Heft III, Pag. 106 und 116.

A. Haarskallen.

Endgültige Richtungen mit Einschluss aller Reductionen.

Klevfjeld	=	0°	0'	0.000"
Stokvola	=	40	15	6.327 + (1)
Munken	=	48	42	38.018 + (2)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (1) und (2).

$$\begin{aligned} (1) &= + 0.2222 [1] + 0.1111 [2] \\ (2) &= + 0.1111 [1] + 0.2222 [2] \end{aligned}$$

Mittlerer Fehler.

$$\begin{aligned} M &= 530.5327 \quad n = 94 \quad e = 30 \\ \mu &= \sqrt{\frac{M}{n-e}} = 2.879 \pm 0.254 \end{aligned}$$

B. Stokvola.

Endgültige Richtungen mit Einschluss aller Reductionen.

Klevfjeld	=	0°	0'	0.000"	
Graakallen	=	72	2	1.838	+ (3)
Munken	=	93	9	36.093	+ (4)
Haarskallen	=	259	28	56.964	+ (5)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (3), (4) und (5).

$$\begin{aligned} (3) &= + 0.1667 [3] + 0.0556 [4] + 0.0556 [5] \\ (4) &= + 0.0556 [3] + 0.1667 [4] + 0.0556 [5] \\ (5) &= + 0.0556 [3] + 0.0556 [4] + 0.1667 [5] \end{aligned}$$

Mittlerer Fehler.

$$M = 404.2200 \quad n = 64 \quad e = 16$$

$$\mu = \sqrt{\frac{M}{n-e}} = 2.902 \pm 0.296$$

Bemerkung: Die mittleren Fehler auf Haarskallen und Stokvola sind beide aus den gesammten Beobachtungen dieser Stationen hergeleitet.

§ 3.

Beobachtungen auf Klevfjeld.

No.	Datum.	Kreislage.	Vasfjeld.	Graakallen.	Munken.	Stokvola.	Haarskallen.
1	1866	0 0	0 0 0.00	25 1 29.25	46 41 3.13	101 49 23.09	141 3 20.09
2	Juni 23 bis	20 1	0.00	28.77	4.31	22.31	19.93
3	Juli 3.	40 2	0.00	36.58	8.75	26.84	23.74
4		60 3	0.00	30.90	3.04	22.00	16.99
5		80 4	0.00	33.84	4.18	23.91	18.18
6		100 5	0.00	28.55	2.46	23.66	16.52
7		120 6	0.00	33.67	4.67	28.33	18.03
8		140 7	0.00	32.80	1.41	26.19	24.61
9		160 8	0.00	33.48	5.42	27.76	24.11

10-zölliges Universalinstrument von Olsen. Observator: Åstrand.

Beschreibung des Punktes.

Klevfjeld liegt im südlichen Theile des Kirchspiels Stjördalen, ungefähr in der Mitte zwischen dem Flusse »Stjördalselven« und dem See »Sälbosöen«. Der Zugang ist leicht, da die Strasse durch Lexdalen direct zum Fusse des Berges führt. Auch hier war bereits früher ein trigonometrisches Signal aus Stein aufgeführt, wovon man beim Baue des Signals im Jahre 1866 noch Ueberreste fand und worauf das neue Signal aufgeführt wurde. Dieses ist ein offenes Holzsignal von gewöhnlicher Construction; der Mittelbalken trägt zwei Tafeln, die obere gegen Nord und die untere gegen West gerichtet. Um die Visirung von den westlich gelegenen Punkten, von wo aus Klevfjeld sich gegen dahinterliegende höhere Gebirge projeciren würde, zu erleichtern, wurde nach beendeten Beobachtungen ein zwei Zoll hoher Conus aus Eisenblech über der Spitze der Mittelstange angebracht, welcher als Heliotrop dienen sollte. Der Zweck wurde jedoch nicht erreicht. Nach diesem Conus ist später nicht visirt worden und ist er desshalb auch nicht in den Centrirungen mitgenommen worden.

Die Höhe des Punktes über dem Meere = 579.10 m.

Centrirung.

Das Signal auf Klevfjeld ist eine offene hölzerne Pyramide, aus vier Pfählen bestehend, welche einen viereckigen, vertical stehenden Balken stützen. Der Balken trägt zwei in rechtem

Winkel gegeneinander stehende Holztafeln, von denen indessen nur die untere anvisirt worden ist. Der Bolzen konnte wegen des lockeren Felsens nicht in der Mitte des Signals eingelassen werden; erst in einem Abstände von ungefähr 50 Fuss vom Signale fand man festen Felsen. Die Elemente wurden dann in gewöhnlicher Weise ermittelt, vom Bolzen eine kleine Grundlinie in südwestlicher Richtung ausgestochen, diese zweimal gemessen und die nöthigen Winkel an beiden Endpunkten beobachtet. Man hat die Länge der Linie = 127'.258 unter einer Neigung von $4^{\circ} 35' 15''$ und mit einer Spannung des Messbandes von 5 Pfund gemessen; hieraus die horizontale, corrigirte Länge = 126'.52. Die beobachteten Winkel waren:

vom Bolzen: Stange (Axe des verticalen Balkens)	o o o	; von B: Bolzen	. o o o
Mitte der unteren Tafel		o 16 13	Mitte u. T. 22 53 53
B.		74 58 25	Stange . 22 53 52
Stokvola		153 33 37.	

Durch Berechnung der Dreiecke Bolzen—B—Stange und Bolzen—B—untere Tafel erhält man die Abstände Bolzen—Stange = 49'.694 und Bolzen—untere Tafel = 49'.663.

Reductionen bei Visirungen nach Klevfjeld:

von Vasfjeld	d = 49.694	y = 308 15 50	log. $\triangle$ = 5.11016	Red. = - 1' 2.45"
» Graakallen	= 49.663	283 30 30	5.14320	- 1 11.63
» Munken	= 49.694	261 54 40	5.16192	- 1 9.90
» Stokvola	= 49.694	206 26 25	4.87897	- 1 0.31
» Haarskallen	= 49.694	167 12 25	5.06128	+ 19.71

Annahme.

Vasfjeld	=	0° 0' 0"
Graakallen	=	25 1 31 + A
Munken	=	46 41 4 + B
Stokvola	=	101 49 24 + C
Haarskallen	=	141 3 20 + D

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 4.700 &= + 7.200 A - 1.800 B - 1.800 C - 1.800 D \\
 - 2.730 &= - 1.800 A + 7.200 B - 1.800 C - 1.800 D \\
 + 3.990 &= - 1.800 A - 1.800 B + 7.200 C - 1.800 D \\
 - 1.900 &= - 1.800 A - 1.800 B - 1.800 C + 7.200 D
 \end{aligned}$$

Die abgeleiteten Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 4.700 &= + 7.200 A - 1.800 B - 1.800 C - 1.800 D \\
 - 1.545 &= + 6.750 B - 2.250 C - 2.250 D \\
 + 4.660 &= + 6.000 C - 3.000 D \\
 + 1.100 &= + 4.500 D \\
 A &= + 0.982, B = + 0.152, C = + 0.899, D = + 0.244.
 \end{aligned}$$

Endgültige Richtungen mit Einschluss aller Reductionen.

$$\begin{aligned}
 \text{Vasfjeld} &= 0^{\circ} \quad 0' \quad 0.000 \\
 \text{Graakallen} &= 25 \quad 1 \quad 51.025 + (6) \\
 \text{Munken} &= 46 \quad 40 \quad 38.798 + (7) \\
 \text{Stokvola} &= 101 \quad 49 \quad 14.532 + (8) \\
 \text{Haarskallen} &= 141 \quad 3 \quad 8.382 + (9)
 \end{aligned}$$

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (6) bis (9).

$$\begin{aligned}
 (6) &= 0.2222 [6] + 0.1111 [7] + 0.1111 [8] + 0.1111 [9] \\
 (7) &= 0.1111 [6] + 0.2222 [7] + 0.1111 [8] + 0.1111 [9] \\
 (8) &= 0.1111 [6] + 0.1111 [7] + 0.2222 [8] + 0.1111 [9] \\
 (9) &= 0.1111 [6] + 0.1111 [7] + 0.1111 [8] + 0.2222 [9]
 \end{aligned}$$

Mittlerer Fehler.

$$M = 108.9289 \quad n = 45 \quad e = 13$$

$$\mu = \sqrt{\frac{M}{n-e}} = 1.8451 \pm 0.230.$$

§ 4.

Beobachtungen auf Munkn.

No.	Datum.	Kreis- lage.	Hest- grovhøj.	Haarskallen.	Stokvola.	Klevfjeld.	Vasfjeld.	Graakallen.	Der Dom.
1	1867	0 0.1	0 0' 0.00	0 ' "	185 25' 13.94	216 48' 4.52	275 42' 18.49	289 35' 46.04	
2	Juli	20 1.6	0.00	—	—	47 58.41	13.00	44.02	
3		40 2.6	0.00	180 11 60.69	—	48 5.43	—	—	
4	15—24.	60 3.5	0.00	—	3.79	—	13.41	—	
5		80 4.5	0.00	66.38	8.32	12.06	14.96	48.23	
6		80 4.9	0.00	—	5.89	—	13.69	52.62	
7		120 6.4	0.00	—	8.97	—	8.85	47.30	
8		140 7.7	0.00	—	5.74	—	15.39	53.41	
9		160 9.2	0.00	—	13.90	—	—	51.41	
10		60 3.3	0.00	—	—	—	13.65	44.60	
11		0 0.8	0.00	60.45	4.17	—	14.92	47.60	
12		20 0.6	0.00	67.54	5.74	—	19.15	—	
13		40 2.9	0.00	60.53	—	—	18.27	—	
14		60 3.4	0.00	61.89	5.89	8.72	—	—	
15		99 5.6	0.00	62.14	10.25	5.97	15.23	49.68	
16		120 6.9	0.00	62.18	—	6.29	16.87	—	
17		140 7.8	0.00	59.61	—	10.80	19.66	—	
18		160 7.7	0.00	60.62	9.16	7.81	17.95	52.50	
19		40 2.6	0.00	—	5.51	—	18.19	42.25	
20	1866	0 0.1	0.00	60.35	18.48	13.00	14.36	46.97	264 0' 60.53
21	August	20 1.2	0.00	64.67	10.96	7.39	13.64	44.41	57.96
22		40 2.5	0.00	—	11.39	6.48	15.39	43.80	56.51
23	17—20.	60 3.6	0.00	60.03	8.72	5.18	10.89	41.07	58.39
24		80 4.5	0.00	59.61	7.26	5.78	9.43	42.46	58.92
25		100 5.7	0.00	56.16	7.60	10.53	12.65	43.30	62.35
26		120 6.7	0.00	58.74	8.75	2.80	8.49	41.18	64.40
27		140 7.7	0.00	57.08	—	5.59	8.73	42.38	59.20
28		160 8.8	0.00	—	12.07	9.91	12.30	47.85	69.20

10-zölliges Universalinstrument von Olsen. Beobachter: No. 1—19 C. Guldberg. No. 20—28 Åstrand.

Beschreibung des Punktes.

Munkn ist einer von den Gipfeln, welche beim Hofe Aksnæs in Hinderheims Annex zum Kirchspiele Leksvigen im Norden der Stadt Thronhjøm gerade emporsteigen. Dieser Berg wurde bereits 1784 als trigonometrischer Punkt gewählt und ist später beibehalten worden,

trotzdem er gegen West und Nord von höheren Bergen umgeben ist und auch keine günstige Lage gegenüber den andern trigonometrischen Punkten hat. Der Zugang ist leicht von Aksnæs aus, obgleich das Aufsteigen, besonders im Anfange, ziemlich steil ist. Das alte, wahrscheinlich von 1784 stammende, steinerne Signal ist noch erhalten, doch zu verschiedenen Zeiten ausgebessert und theilweise erneuert worden, so auch 1864. Sie ist jetzt ungefähr 6 Fuss hoch und 4 Fuss breit und liegt 525.35 m. über dem Meere.

Centrirung.

Das alte steinerne, nicht sehr regelmässige Signal steht in einem Abstände von ungefähr 10' von dem trigonometrischen Punkte, dem Bolzen. Die genauen Centrirungsdaten wurden in gewöhnlicher Weise durch Ausstechen einer Grundlinie ermittelt. Die Messung dieser Linie gab 41'.719 unter einer Neigung von $2^{\circ} 52' 30''$, woraus ihre horizontale Länge = 41'.665; dann wurden noch vom Bolzen die Winkel Axe—Bolzen—C = $100^{\circ} 56' 55''$ und Graakallen—Bolzen—Axe = $167^{\circ} 17' 15''$ und von C der Winkel C—Bolzen—Axe = $13^{\circ} 34' 30''$ gemessen; zur Control maass man auch den Abstand Bolzen—Axe zu 11'.257 unter einer Neigung von $16^{\circ} 17' 15''$ oder horizontal = 10'.805. Die Berechnung des Dreiecks Bolzen—C—Axe giebt für dieselbe Linie 10.749, also im Mittel 10.777, die für die Spannung des Bandmaasses corrigirt die definitive Länge = 10.749 giebt. Die hinzuzufügenden Correktionen der Visirungen aus den verschiedenen Richtungen durch Loth und Zirkel gemessen ergaben für Hestgrovehj + 0'.03, für Haarskallen - 0'.045, für Stokvola - 0'.055, für Klevfjeld + 0'.12, für Vasfjeld - 1'.75 und für Graakallen - 0'.185.

Hieraus die Reductionen bei Visirungen nach Munken

von Hestgrovehj	d = 10.779	y = $96^{\circ} 51' 40''$	log. $\triangle$ = 5.00569	Red. = + 21.787
» Haarskallen	= 10.704	276 39 40	5.28459	- 11.388
» Stokvola	= 10.694	271 26 35	5.07845	- 18.408
» Klevfjeld	= 10.869	240 3 35	5.16192	- 13.381
» Vasfjeld	= 8.999	181 9 25	5.03707	- 0.344
» Graakallen	= 10.564	167 16 30	4.72379	+ 9.066

Annahme.

	$^{\circ}$	$'$	$''$
Hestgrovehj	0	0	0
Haarskallen	180	12	1 + A
Stokvola	185	25	8 + B
Klevfjeld	216	48	6 + C
Vasfjeld	275	42	14 + D
Graakallen	289	35	46 + E

Der zusammengezogene Horizont.

p.	$\frac{p}{i}$	o	pA	pB	pC	pD	pE	pm	$\frac{pm}{i}$
9	1.5000	o	÷ 0.270	+ 17.520	+ 16.530	÷ 8.370	÷ 4.200	+ 21.210	+ 3.5351
I	0.2000	o	÷ 0.550	÷ 3.830	—	+ 0.920	+ 1.600	÷ 1.860	÷ 0.3720
I	0.2500	o	+ 6.540	÷ 2.260	—	+ 5.150	—	+ 9.430	+ 2.3575
I	0.2500	o	+ 0.890	÷ 2.110	+ 2.720	—	—	+ 1.500	+ 0.3750
2	0.5000	o	÷ 0.300	—	+ 5.100	+ 8.540	—	+ 13.340	+ 3.3350
I	0.3333	o	÷ 0.470	—	—	+ 4.270	—	+ 3.800	+ 1.2667
I	0.3333	o	÷ 0.310	—	÷ 0.570	—	—	÷ 0.880	÷ 0.2933
3	0.6000	o	—	+ 13.400	+ 2.920	+ 4.170	÷ 0.300	+ 20.190	+ 4.0380
4	1.0000	o	—	÷ 5.880	—	+ 0.120	+ 11.560	+ 5.800	+ 1.4500
I	0.3333	o	—	+ 5.900	—	—	+ 5.410	+ 11.310	+ 3.7700
I	0.3333	o	—	÷ 4.210	—	÷ 0.590	—	÷ 4.800	÷ 1.6000
I	0.2500	o	—	—	÷ 7.590	÷ 1.000	÷ 1.980	÷ 10.570	÷ 2.6425
I	0.3333	o	—	—	—	÷ 0.350	÷ 1.400	÷ 1.750	÷ 0.5833
I	0.2000	o	— 3.920	—	÷ 0.410	÷ 5.270	÷ 3.620	÷ 13.220	÷ 2.6440

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 &\div 5.9500 = + 13.4333 A \div 2.2000 B \div 2.7833 C \div 2.9833 D \div 1.9000 E \\
 &+ 4.9767 = \div 2.2000 A + 16.5333 B \div 2.3500 C \div 3.8833 D \div 3.6333 E \\
 &+ 12.9970 = \div 2.7833 A \div 2.3500 B + 14.3667 C \div 3.0500 D \div 2.5500 E \\
 &\div 0.5505 = \div 2.9833 A \div 3.8833 B \div 3.0500 C + 19.5000 D \div 4.0833 E \\
 &+ 0.5184 = \div 1.9000 A \div 3.6333 B \div 2.5500 C \div 4.0833 D + 16.5833 E
 \end{aligned}$$

Die abgeleiteten Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 &\div 5.9500 = + 13.4333 A \div 2.2000 B \div 2.7833 C \div 2.9833 D \div 1.9000 E \\
 &+ 4.0023 = \quad \quad \quad + 16.1730 B \div 2.8058 C \div 4.3719 D \div 3.9445 E \\
 &+ 12.4585 = \quad \quad \quad \quad \quad + 13.3032 C \div 4.4266 D \div 3.6280 E \\
 &+ 3.3555 = \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad + 16.1830 D \div 6.7788 E \\
 &+ 5.4561 = \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad + 11.5236 E \\
 &A = + 0.0745, B = + 0.6807, C = + 1.2006, D = + 0.4056, E = + 0.4735.
 \end{aligned}$$

Endgültige Richtungen mit Einschluss aller Reductionen.

	⁰ o	['] o	^{''} o.000
Hestgrovej			
Haarskallen	180	12	6.641 + (10)
Stokvola	185	25	14.105 + (11)
Klevfjeld	216	47	2.851 + (12)
Vasfjeld	275	41	36.359 + (13)
Graakallen	289	35	40.633 + (14)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (10—14).

$$\begin{aligned}
 (10) &= 0.1008 [10] + 0.0349 [11] + 0.0388 [12] + 0.0357 [13] + 0.0339 [14] \\
 (11) &= 0.0349 [10] + 0.0867 [11] + 0.0351 [12] + 0.0359 [13] + 0.0372 [14] \\
 (12) &= 0.0388 [10] + 0.0351 [11] + 0.0968 [12] + 0.0355 [13] + 0.0358 [14] \\
 (13) &= 0.0357 [10] + 0.0359 [11] + 0.0355 [12] + 0.0770 [13] + 0.0363 [14] \\
 (14) &= 0.0339 [10] + 0.0372 [11] + 0.0358 [12] + 0.0363 [13] + 0.0871 [14]
 \end{aligned}$$

Mittlerer Fehler.

$$M = 765.1204 \quad n = 130 \quad e = 33.$$

$$\mu = \sqrt{\frac{M}{n-e}} = 2.809 \pm 0.201.$$

§ 4. Beobachtungen

No.	Datum.	Kreislage.	Munken.	Kjerringklampen.	Stokvola.
		0 ' "	0 ' "		0 ' "
1	1867	0 0.7	0 0 0.00	—	54 42 12.95
2	Juli 9 bis	20 1.8	0.00	—	12.71
3	Juli 12.	40 2.3	0.00	—	11.80
4		60 3.8	0.00	—	15.09
5		80 4.9	0.00	—	15.31
6		100 5.9	0.00	—	8.09
7		120 6.6	0.00	—	12.86
8		140 7.7	0.00	—	13.29
9		160 8.6	0.00	—	14.06
10		0 0.1	0.00	—	—
11		20 2.4	0.00	—	—
12		40 2.5	0.00	—	—
13		60 4.1	0.00	—	—
14		100 4.3	0.00	—	—
15		120 6.6	0.00	—	—
16		140 7.6	0.00	—	—
17		160 8.5	0.00	—	—
18		0 0.7	—	—	—
19		20 1.3	—	—	—
20		40 2.1	—	—	—
21		60 3.5	—	—	—
22		80 4.2	—	—	—
23		100 4.9	—	—	—
24		120 6.8	—	—	—
25		140 8.0	—	—	—
26		160 9.1	—	—	—
27		100 5.3	—	—	—
28		0 0.7	—	—	—
29		20 1.7	—	—	—
30		40 2.3	—	—	—
31		60 3.5	—	—	—
32		80 4.1	—	—	—
33		100 5.9	—	—	—
34		132 3.0	—	—	—
35		120 6.1	—	—	—
36		140 7.6	—	—	—
37		160 9.4	—	—	—
38	1866	0 0.0	206 19 64.11	—	261 2 11.11
39	Aug. 23 bis	20 0.7	57.90	—	11.81
40	Aug. 27.	40 2.3	62.22	—	7.97
41		60 3.3	58.49	—	3.46
42		80 4.1	62.01	—	14.79
43		100 5.2	64.40	—	11.94

auf Graakallen.

Der Dom.	Klevfjeld.	Vasfjeld.	Igelfjeld.	Hestgrovhej.	A = Olsjöheia.
0 / "	0 / "	0 / "	0 / "	0 / "	
—	—	153 39 52.74	—	281 13 26.59	—
—	—	61.01	—	19.91	—
—	—	56.70	—	13.45	—
—	—	58.58	—	14.64	—
—	85 53 61.92	58.85	—	17.57	—
—	62.81	53.65	—	16.33	—
—	65.16	62.00	—	15.81	—
—	62.90	62.67	—	19.37	—
—	65.26	61.61	—	15.57	—
—	60.54	61.00	—	—	—
—	61.06	—	—	—	—
—	55.31	—	—	—	—
—	57.93	—	—	—	—
—	—	56.19	—	—	—
—	59.10	—	—	—	—
—	63.07	—	—	—	—
—	63.79	—	—	—	—
—	—	0 0 0.00	33 6 13.18	127 33 16.63	—
—	—	0.00	14.30	17.13	—
—	—	0.00	4.29	14.76	—
—	—	0.00	12.74	25.54	—
—	—	0.00	20.10	26.64	—
—	—	0.00	31.25	23.48	—
—	—	0.00	10.76	12.48	—
—	—	0.00	13.86	11.71	—
—	—	0.00	16.65	17.04	—
—	—	0.00	16.62	18.63	—
—	—	0.00	13.86	—	—
—	—	0.00	11.59	—	—
—	—	0.00	19.90	—	—
—	—	0.00	12.64	—	—
—	—	0.00	6.30	—	—
—	—	0.00	16.45	—	—
—	—	0.00	12.23	15.23	—
—	—	0.00	17.21	—	—
—	—	0.00	21.92	—	—
—	—	0.00	17.59	—	—
281 18 44.56	292 13 59.88	0.00	—	19.35	—
45.92	—	0.00	—	17.11	—
46.45	—	0.00	—	17.03	—
40.14	—	0.00	—	15.04	—
48.57	—	0.00	—	20.07	—
48.48	—	0.00	—	17.30	—

Der Dom.	Klevfjeld.	Vasfjeld.	Igelfjeld.	Hestgrovhei.	A = Olsjöheia.
281° 18' 44.83	—	0° 0' 0.00	—	127° 33' 21.55	0° ' "
47.57	—	0.00	—	19.34	—
41.19	—	0.00	—	17.22	—
55.751	—	0.00	—	—	191 42 33.360
51.341	—	0.00	—	—	35.299
50.676	—	0.00	—	—	32.227
50.926	—	0.00	—	—	34.603
45.801	—	0.00	—	—	33.790
46.488	—	0.00	—	—	31.040
51.676	—	0.00	—	—	32.040
52.364	—	0.00	—	—	34.090
53.768	—	0.00	—	—	33.555
59.801	—	0.00	—	—	34.290
49.051	—	0.00	—	—	33.040
51.801	—	0.00	—	—	31.222
49.176	—	0.00	—	—	27.353
50.364	—	0.00	—	—	36.915
48.176	—	0.00	—	—	32.790
50.531	—	0.00	—	—	33.395
52.301	—	0.00	—	—	34.540
52.926	—	0.00	—	—	34.290

No. 38—46 Åstrand; No. 47—60 C. Fearnley; No. 61—64 Berg.

aus den folgenden Messungen hervor. Es wurde gemessen: der direkte Abstand zwischen B_1 und $B_2 = 24'.32$ und zwischen B_1 und Akse $= 23'.217$ unter einer Neigung von $22^\circ 49' 40''$; ferner die Winkel $A B_1 B_2 = 71^\circ 21' 8''$ und $A B_2 B_1 = 49^\circ 13' 4''$. Durch Correction von $B_1 A$ wegen Neigung erhält man die Länge 21.399 und durch Berechnung desselben Abstandes aus dem Dreiecke $A B_1 B_2$ mit $B_1 B_2$ als Grundlinie die Länge $= 21.387$, und als Mittel aus beiden $BA = 21'.393$, die für Fehler und Spannung des Bandmaasses corrigirt die wahre Länge $21'.337$ giebt. Von B_1 wurde noch der Winkel Vasfjeld $B_1 A x = 34^\circ 7' 20''$ und von B_2 der Winkel Vasfjeld $B_2 B_1 = 285^\circ 20' 55''$ gemessen.

Hieraus erhält man die Elemente für Reductionen von B_2 nach B_1 — der trigonometrische Punkt —

nach: Hestgrovhej	$d = 24'.32$	$y = 157^\circ 45' 55''$	$\log. \triangle = 4.98817$	Red. = —	19.507
» Vasfjeld		285 20 55	4.77044	+ 1'	22.068
» Igelfjeld		252 13 40	5.24608	+	27.105
» Munken		78 58 0	4.72379	— 1	33.004
» Olsjöheja		93 38 0	4.98028	—	52.390
» Kjarringklampen		74 47 0	4.84080	—	69.839
» dem Dom		4 0 25	4.36393	—	15.154

und die Reductionen bei Visirungen nach Graakallen

von Munken	$d = 21.577$	$y = 187\ 47\ 20$	$\log. \triangle = 4.72379$	$\text{Red.} = - 11.391$
» Stokvola	21.307	133 5 5	5.15327	+ 22.584
» Klevfjeld	21.362	101 53 20	5.14320	+ 31.006
» Vasfjeld	21.237	34 7 20	4.77044	+ 41.690
» Igelfjeld	21.607	1 0 5	5.24608	+ 0.442
Hestgrovhej	21.772	266 34 0	4.98817	- 45.960

Die Correctionen des Abstandes $B_1 A$ wegen der Unregelmässigkeiten des Signals, aus den verschiedenen Richtungen gesehen, wurde in gewöhnlicher Weise durch Loth und Zirkel gemessen; sie sind in der oben gegebenen Tafel eingetragen und können daraus leicht ermittelt werden.

Die Beobachtungen auf Graakallen sind alle nach B_1 centrirt.

Der zusammen

p	$\frac{p}{i}$	0	pA	pB	pC	pD
4	1.000	0	—	+ 4.552	—	—
5	1.000	0	—	+ 2.888	—	+ 18.050
1	0.333	0	—	—	—	+ 0.540
6	3.000	0	—	—	—	+ 0.258
1	0.500	0	—	—	—	—
11	3.667	—	—	—	—	—
9	4.500	—	—	—	—	—
1	0.200	0	—	÷ 5.000	—	÷ 4.230
8	2.000	0	—	÷ 28.160	—	—
6	1.500	—	+ 2.832	—	+ 3.624	—
12	2.400	0	- 7.656	—	+ 7.992	—

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 7.5375 &= + 14.1000 A \div 0.0000 B \div 3.9000 C \div 0.0000 D \div 3.9000 E \div 0.0000 F \div 0.0000 G \div 3.9000 H \\
 \div 36.8446 &= \div 0.0000 A + 13.8000 B \div 0.0000 C \div 1.2000 D \div 4.2000 E \div 0.0000 F \div 4.2000 G \div 0.0000 H \\
 + 8.6655 &= \div 3.9000 A \div 0.0000 B + 14.1000 C \div 0.0000 D \div 3.9000 E \div 0.0000 F \div 0.0000 G \div 3.9000 H \\
 + 5.3714 &= \div 0.0000 A \div 1.2000 B \div 0.0000 C + 8.4667 D \div 4.5333 E \div 0.0000 F \div 1.2000 G \div 0.0000 H \\
 + 45.0354 &= \div 3.9000 A \div 4.2000 B \div 3.9000 C \div 4.5333 D + 40.9000 E \div 8.1667 F \div 7.8667 G \div 3.9000 H \\
 + 8.7965 &= \div 0.0000 A \div 0.0000 B \div 0.0000 C \div 0.0000 D \div 8.1667 E + 11.8333 F \div 3.6667 G \div 0.0000 H \\
 \div 5.0846 &= \div 0.0000 A \div 4.2000 B \div 0.0000 C \div 1.2000 D \div 7.8667 E \div 3.6667 F + 21.1333 G \div 0.0000 H \\
 \div 18.3165 &= \div 3.9000 A \div 0.0000 B \div 3.9000 C \div 0.0000 D \div 3.9000 E \div 0.0000 F \div 0.0000 G + 14.1000 H
 \end{aligned}$$

Annahme.

	°	'	"	
Munken	0	0	0	
Kjärringklampen	4	11	28	+ A
Stokvola	54	42	12	+ B
Der Dom	74	58	47	+ C
Klevfjeld	85	54	0	+ D
Vasfjeld	153	39	56	+ E
Igelfjeld	186	46	11	+ F
Hestgrovhej	281	13	16	+ G
Olsjöheja	345	22	30	+ H

gezogene Horizont.

pE	pF	pG	pH	pm	$\frac{pm}{i}$
+ 5.020	—	+ 10.592	—	+ 20.164	+ 5.0410
+ 19.200	—	+ 4.650	—	+ 44.788	+ 8.9576
+ 6.000	—	—	—	+ 6.540	+ 2.1800
—	—	—	—	+ 0.258	+ 0.1290
+ 0.190	—	—	—	+ 0.190	+ 0.0950
0.000	+ 0.990	÷ 20.724	—	÷ 19.734	÷ 6.5780
0.000	+ 2.457	—	—	+ 2.457	+ 1.2285
÷ 0.110	—	÷ 0.760	—	÷ 10.100	÷ 2.0200
+ 19.040	—	+ 5.704	—	÷ 3.416	÷ 0.8540
0.000	—	—	÷ 1.182	+ 5.274	+ 1.3185
+ 6.696	—	—	÷ 14.184	+ 8.160	+ 1.6320

Die abgeleiteten Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 7.5375 &= + 14.1000 A \div 0.0000 B \div 3.9000 C \div 0.0000 D \div 3.9000 E \div 0.0000 F \div 0.0000 G \div 3.9000 H \\
 \div 36.8446 &= + 13.8000 B \div 0.0000 C \div 1.2000 D \div 4.2000 E \div 0.0000 F \div 4.2000 G \div 0.0000 H \\
 + 10.7503 &= + 13.0213 C \div 0.0000 D \div 4.9787 E \div 0.0000 F \div 0.0000 G \div 4.9787 H \\
 + 2.1675 &= + 8.3624 D \div 4.8985 E \div 0.0000 F \div 1.5652 G \div 0.0000 H \\
 + 41.2868 &= + 33.7699 E \div 8.1667 F \div 10.0619 G \div 6.8823 H \\
 + 18.7813 &= + 9.8583 F \div 6.1001 G \div 1.6644 H \\
 + 8.0304 &= + 12.7893 G \div 3.0805 H \\
 + 1.3981 &= + 8.6921 H
 \end{aligned}$$

$$A = + 1.597, B \div 1.716, C = + 1.660, D = + 1.568, E = + 2.021, F = + 2.345, G = + 0.667, H = + 0.161.$$

Endgültige Richtungen mit Einschluss aller Reductionen.

	⁰ o	['] o	["] o.000	
Munken				
Kjarringklimp	4	11	20.531	+ (a)
Stokvola	54	42	1.369	+ (15)
Der Dom	74	58	39.594	+ (b)
Klevfjeld	85	52	37.872	+ (16)
Vasfjeld	153	38	20.529	+ (17)
Igelfjeld	186	45	52.949	+ (18)
Hestgrovhej	281	13	20.741	+ (19)
Olsjöheja	345	22	21.095	+ (c)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (15) bis (19)
und a, b, c.

$$\begin{aligned}
 (a) &= 0.1151 [a] + 0.0232 [15] + 0.0595 [b] + 0.0289 [16] + 0.0405 [17] + 0.0365 [18] + 0.0278 [19] + 0.0595 [c] \\
 (15) &= 0.0232 [a] + 0.1005 [15] + 0.0232 [b] + 0.0405 [16] + 0.0376 [17] + 0.0389 [18] + 0.0431 [19] + 0.0233 [c] \\
 (b) &= 0.0595 [a] + 0.0232 [15] + 0.1151 [b] + 0.0290 [16] + 0.0405 [17] + 0.0366 [18] + 0.0277 [19] + 0.0595 [c] \\
 (16) &= 0.0289 [a] + 0.0405 [15] + 0.0290 [b] + 0.1549 [16] + 0.0468 [17] + 0.0453 [18] + 0.0424 [19] + 0.0290 [c] \\
 (17) &= 0.0405 [a] + 0.0376 [15] + 0.0405 [b] + 0.0468 [16] + 0.0655 [17] + 0.0591 [18] + 0.0447 [19] + 0.0406 [c] \\
 (18) &= 0.0365 [a] + 0.0389 [15] + 0.0366 [b] + 0.0453 [16] + 0.0591 [17] + 0.1430 [18] + 0.0572 [19] + 0.0366 [c] \\
 (19) &= 0.0278 [a] + 0.0431 [15] + 0.0277 [b] + 0.0421 [16] + 0.0447 [17] + 0.0572 [18] + 0.0849 [19] + 0.0277 [c] \\
 (c) &= 0.0595 [a] + 0.0233 [15] + 0.0595 [b] + 0.0290 [16] + 0.0406 [17] + 0.0366 [18] + 0.0277 [19] + 0.1154 [c]
 \end{aligned}$$

Mittlerer Fehler.

$$M = 1207,5536 \quad n = 239 \quad e = 72.$$

$$\mu = \sqrt{\frac{M}{n-e}} = 2.689 \pm 0.157.$$

§ 6.

Beobachtungen auf Vasfjeld.

No.	Datum.	Kreis- lage.	Graa- kallen.	Munken.	Klevfjeld.	Högkittelen.	Igelfjeld.	Hestgrovhej.
1	1867	0 0.5	0 0 0.00	12 28 12.85	87 14 2.74	183 11 44.89	227 22 28.05	326 54 7.20
2	Aug. 5	20 1.0	0.00	14.64	11.35	45.66	27.73	5.41
3	bis	40 2.6	0.00	19.00	6.43	46.77	26.92	5.75
4	Aug. 7.	60 3.7	0.00	21.09	6.87	49.87	26.05	5.52
5		80 5.1	0.00	19.23	5.02	46.29	23.15	4.56
6		100 6.1	0.00	20.34	12.19	42.55	21.69	9.03
7		120 7.0	0.00	—	15.05	46.83	26.77	10.96
8		140 7.9	0.00	—	—	50.65	27.27	13.37
9		160 8.5	0.00	22.06	—	46.16	29.86	9.63
10		140 8.1	0.00	13.67	10.66	—	—	—
11		120 7.2	0.00	18.23	—	—	—	—
12		160 9.6	0.00	—	12.90	—	—	—

10-zölliges Universalinstrument von Olsen. Observator: C. Guldberg.

Beschreibung des Punktes.

Vasfjeld bildet die Grenze zwischen den Kirchspielen Melhus og Klæbo. Obgleich schon 1784 zu trigonometrischem Punkte ausersehen, wurde er doch erst 1835 vom General Broch benutzt, und später, 1859, vom Capitain Heiberg. Für die Gradmessung sind von hier aus sowohl in 1866 als in 1867 Beobachtungen ausgeführt worden, da sie 1866 durch Sturm und Nebel unterbrochen wurden. Der Zugang ist sowohl südlich von Lier als nördlich von Stokke aus leicht, wesshalb dieser Berg auch viel als Ziel für Sonntagsausflüge benutzt wird, umsomehr, da man von hier aus eine weite Aussicht über die umliegenden Landstrecken hat.

Die Höhe des Punktes über dem Meere = 717.40 m.

Centrirung.

Das alte von 1784 stammende Signal auf Vasfjeld war schon in 1835 hergestellt, und wurde auch in 1866 zum Theil wieder erneuert, ohne doch eine regelmässige Gestalt zu erhalten. Ein eine Tafel tragender Stock sollte die Axe markiren; da der Berg indessen sehr vom Publikum besucht ist, wurde ihre Stellung mehrmals verändert, und die Tafel ist daher nur von Graakallen

und Munken in 1866 und 1867 anvisirt. Centrirungsarbeiten wurden in beiden diesen Jahren ausgeführt, und zeigten dieselben, dass die Tafel, aus Graakallen gesehen, in der Zwischenzeit um 2.2 gegen Süden verschoben worden war. Die folgenden Elemente sind aus den Beobachtungen in 1867 hergeleitet. Es wurde erstens der Abstand vom Bolzen nach der apparenten Axe BC direct gemessen zu 24'.979 mit einer Neigung von $10^{\circ} 22'$; hieraus die horizontale Länge von BC = 24'.571; dann wurde eine kleine Grundlinie BE vom Bolzen ausgestochen, dessen Länge zu 49'.396 mit einer Neigung von $7^{\circ} 13'.75$ gemessen wurde; und noch die Winkel:

vom Bolzen: Graakallen	o o o	und von E: Westrand der Tafel	o o o
Westrand der Tafel	254 1 24	Mitte der Tafel (unsicher)	o 9 54
Mitte — —	253 4 8	Ostrand der Tafel	o 15 40
Ostrand — —	252 2 20	Axe des Signals	o 38 43
Axe des Signals	249 33 50	B	24 53 30
E	148 48 8		

Bildet man die Dreiecke BE Axe und BE Tafel, ergeben sich die Abstände BC = 24'.564 und BT = 26'.417; für den ersten erhält man als Mittel aus dem direct gemessenen und dem berechneten Werth 24'.568. In gewöhnlicher Art wurden die kleinen Variationen in der Länge von BC, die von der Unregelmässigkeit des Signals den einzelnen Richtungen hinzuzufügen sind, ermittelt. Diese waren: für Graakallen + 0'.03, für Munken + 0'.05, für Klevfjeld + 0'.09, für Högkittelen + 0'.36, für Igelfjeld + 0'.19, Hestgrovehj - 0'.02.

Reductionen bei Visirungen nach Vassfjeld:

von Graakallen	(Tafel)	d = 26.417	y = 253 ⁰ 3' 0"	log. Δ = 4.77044	Red. = - 1 28.426
» Munken	do.	26.417	240 34 40	5.03707	- 43.697
» Klevfjeld	(Signal)	24.658	162 19 36	5.11016	+ 11.973
» Högkittelen	do.	24.928	66 22 0	5.07745	+ 39.413
» Igelfjeld	do.	24.950	27 22 0	5.11697	+ 18.071
» Hestgrovehj	do.	24.548	282 39 40	5.14977	- 34.900
» Graakallen	do.	24.598	249 33 50	4.77044	- 1 20.660
» Munken	do.	24.658	237 5 30	5.03707	- 39.111

Die Reductionselemente bei Visirungen von Igelfjeld sind aus Messungen hergeleitet, die im Jahre 1883 angestellt wurden.

Annahme.

Graakallen	=	0 ⁰ 0' 0.0"	
Munken	=	12 28 17	+ A
Klevfjeld	=	87 14 7	+ B
Högkittelen	=	183 11 46	+ C
Igelfjeld	=	227 22 25	+ D
Hestgrovehj	=	326 54 6	+ E

Der zusammengezogene Horizont.

No.	$\frac{p}{i}$	p	o	pA	pB	pC	pD	pE	[pm]	$\frac{[pm]}{i}$
1	1.000	6	o	+ 5.160	+ 2.598	+ 0.300	+ 3.588	+ 1.470	+ 13.116	+ 2.186
2	0.200	1	o	—	+ 8.050	+ 0.830	+ 1.770	+ 4.960	+ 15.610	+ 3.122
3	0.250	1	o	—	—	+ 4.650	+ 2.270	+ 7.370	+ 14.290	+ 3.5725
4	0.200	1	o	+ 5.060	—	+ 0.160	+ 4.860	+ 3.630	+ 13.710	+ 2.742
5	0.333	1	o	— 3.330	+ 3.660	—	—	—	+ 0.330	+ 0.110
6	0.500	1	o	+ 1.230	—	—	—	—	+ 1.230	+ 0.615
7	0.500	1	o	—	+ 5.900	—	—	—	+ 5.900	+ 2.950
				+ 8.120	+ 20.208	+ 5.940	+ 12.488	+ 17.430		

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 2.467 &= + 6.967 A - 1.333 B - 1.200 C - 1.200 D - 1.200 E \\
 + 11.840 &= - 1.333 A + 6.967 B - 1.200 C - 1.200 D - 1.200 E \\
 - 5.6825 &= - 1.200 A - 1.200 B + 7.350 C - 1.650 D - 1.650 E \\
 + 0.8655 &= - 1.200 A - 1.200 B - 1.650 C + 7.350 D - 1.650 E \\
 + 5.8075 &= - 1.200 A - 1.200 B - 1.650 C - 1.650 D + 7.350 E
 \end{aligned}$$

Die abgeleiteten Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 2.4670 &= + 6.967 A - 1.333 B - 1.200 C - 1.200 D - 1.200 E \\
 + 12.3122 &= + 6.712 B - 1.430 C - 1.430 D - 1.430 E \\
 - 2.6348 &= + 6.839 C - 2.161 D - 2.161 E \\
 + 3.0805 &= + 6.156 D - 2.844 E \\
 + 9.4460 &= + 4.841 E
 \end{aligned}$$

$$A = + 1.563, B = + 2.693, C = + 0.675, D = + 1.402, E = + 1.951.$$

Endgültige Richtungen mit Einschluss aller Reductionen.

$$\begin{aligned}
 &\quad \quad \quad \begin{matrix} 0 & ' & '' \\ 0 & 0 & 0.000 \end{matrix} \\
 \text{Graakallen} &= \quad \quad \quad 0 \quad 0 \quad 0.000 \\
 \text{Munken} &= 12 \quad 27 \quad 36.529 + (20) \\
 \text{Klevfjeld} &= 87 \quad 12 \quad 25.553 + (21) \\
 \text{Högkittelen} &= 183 \quad 10 \quad 55.103 + (22) \\
 \text{Igelfjeld} &= 227 \quad 21 \quad 33.254 + (23) \\
 \text{Hestgrovhej} &= 326 \quad 53 \quad 42.418 + (24)
 \end{aligned}$$

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (20) bis (26).

$$(20) = 0.2031 [20] + 0.0827 [21] + 0.0846 [22] + 0.0846 [23] + 0.0846 [24]$$

$$(21) = 0.0827 [20] + 0.2031 [21] + 0.0846 [22] + 0.0846 [23] + 0.0846 [24]$$

$$(22) = 0.0846 [20] + 0.0846 [21] + 0.2066 [22] + 0.0955 [23] + 0.0955 [24]$$

$$(23) = 0.0846 [20] + 0.0846 [21] + 0.0955 [22] + 0.2066 [23] + 0.0955 [24]$$

$$(24) = 0.0846 [20] + 0.0846 [21] + 0.0955 [22] + 0.0955 [23] + 0.2066 [24]$$

Mittlerer Fehler.

$$M = 277.4020 \quad n = 57 \quad e = 17$$

$$\mu = \sqrt{\frac{M}{n-e}} = 2.6334 \pm 0.295.$$

§ 7.

Beobachtungen auf Hestgrovhøj.

No.	Datum.	Kreislage.	Munken.	Graakallen.	Vasfjeld.	Igelfjeld.
1	1867	⁰ 0 0.75	⁰ 0' 0.00	⁰ 30' 50" 8.27	⁰ 50' 8" 39.90	⁰ 88' 32" 39.79
2	Juli 30 bis	20 1.3	0.00	8.69	40.58	44.32
3	Aug. 2.	40 2.5	0.00	9.76	42.29	46.98
4		60 3.4	0.00	6.24	38.85	45.25
5		80 4.4	0.00	10.83	38.34	44.89
6		100 5.5	0.00	7.06	35.63	—
7		120 7.1	0.00	6.38	36.29	43.07
8		140 8.0	0.00	7.80	40.19	56.65
9		160 8.5	0.00	13.29	43.18	53.18

10-zölliges Universalinstrument von Olsen. Observator: C. M. Guldberg.

Beschreibung des Punktes.

Hestgrovhøj liegt auf der Westseite des Throndhjemsfjords im Kirchspiele Stadsbygden, ungefähr 6 Kilometer westlich von Lensvikens Kapelle. Der Zugang ist leicht von Lensviken aus, und man kan zu Pferde bis auf die Spitze des Berges kommen. Das trigonometrische Signal ist ein unregelmässiger steinerner Konus, aufgeführt in 1833; er durfte in 1867 nur wenig ausgebessert werden. Der Punkt hat eine gute Lage für Beobachtungen nach allen Richtungen, besonders gegen Norden, wo man in der Ferne das Meer mit seinen vielen Inseln vollständig übersehen kann.

Die Höhe des Punktes über dem Meere = 664.65 m.

Centrirung.

Zur Ermittlung der Elemente wurde erstens der Abstand zwischen dem Bolzen und der Akse des steinernen Signals d direct gemessen und gleich 17'.817 gefunden mit einer Neigung gegen den Horizont = 16° 24'.8. Dann wurde eine kleine Grundlinie ausgestochen, die Winkel an beiden Endpunkten gemessen, und der Abstand d auch in dieser Weise gesucht.

Länge der Grundlinie BE = 51'.292 mit Neigung = 3° 19'.4.

Vom Bolzen gemessene Richtungen:	Von E gemessene Richtungen:
Vasfjeld = $\begin{smallmatrix} 0 & 0.0 \end{smallmatrix}$	C (Akse) = $\begin{smallmatrix} 0 & 0.0 \end{smallmatrix}$
E = 81 55.0	S = 18 55.8
C (Akse) = 139 19.6	

Aus der directen Messung ergibt sich $d = 17'.091$.

Aus der zweiten Messung ergibt sich $d = 17.095$, Mittel $d = 17.093$, die noch für das Bandmaass corrigirt werden muss. Diese Correction ist $= - 0'.045$, also die wahre Länge des Abstands $= 17'.048$. Da indessen das Signal nicht vollständig symmetrisch gebaut war, musste dieser Abstand für jede einzelne Richtung einer neuen Correction untergeben werden, dessen Grösse aus der folgenden Tafel hervorgeht.

Reductionen bei Visirungen nach Hestgrovehj:

von Munken	$d = 16.568$	$y = 189^0 28' 18''$	$\log. \Delta = 5.00569$	Red. = $- 5.550$
» Graakallen	$d = 17.018$	158 38 10	4.98817	+ 13.140
» Vasfjeld	$d = 16.968$	139 19 36	5.14977	+ 16.157
» Igelfjeld	$d = 17.108$	100 55 36	5.31773	+ 16.670

Annahme.

Munken	=	$\begin{smallmatrix} 0 & 0' & 0'' \end{smallmatrix}$
Graakallen	=	30 50 7 + A
Vasfjeld	=	50 8 39 + B
Igelfjeld	=	88 32 46 + C

Der zusammengezogene Horizont.

No.	$\frac{p}{i}$	p	0	pA	pB	pC	[pm]	$\frac{[pm]}{i}$	pvv
1	2.000	8	0	+ 15.26	+ 7.62	+ 6.13	+ 29.01	+ 7.2525	—
2	0.333	1	0	+ 0.06	- 3.37	—	- 3.31	- 1.1033	—
				+ 15.32	+ 4.25	+ 6.13			

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 9.1708 &= + 6.667 A - 2.333 B - 2.000 C \\
 \div 1.8992 &= - 2.333 A + 6.667 B - 2.000 C \\
 + 1.1225 &= - 2.000 A - 2.000 B + 6.000 C
 \end{aligned}$$

Die abgeleiteten Gleichungen.

$$\begin{aligned} + 9.1708 &= + 6.667 - 2.333 B - 2.000 C \\ + 1.3106 &= + 5.850 B - 2.700 C \\ + 2.2336 &= + 4.154 C \end{aligned}$$

$$A = + 1''.702; B = + 0''.472; C = + 0''.538.$$

Endgültige Richtungen mit Einschluss aller Reductionen.

$$\begin{aligned} \text{Munken} &= 0^{\circ} \quad 0' \quad 0''.000 \\ \text{Graakallen} &= 30 \quad 49 \quad 0.955 + (25) \\ \text{Vasfjeld} &= 50 \quad 7 \quad 42.692 + (26) \\ \text{Igelfjeld} &= 88 \quad 32 \quad 12.820 + (27) \end{aligned}$$

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (25) bis (27).

$$\begin{aligned} (25) &= 0.2222 [25] + 0.1111 [26] + 0.1111 [27] \\ (26) &= 0.1111 [25] + 0.2222 [26] + 0.1111 [27] \\ (27) &= 0.1111 [25] + 0.1111 [26] + 0.2407 [27] \end{aligned}$$

Mittlerer Fehler.

$$M = 172.7469 \quad n = 35 \quad e = 12$$

$$\mu = \sqrt{\frac{M}{n-e}} = 2''.7405 \pm 0''.404.$$

§ 8.

Beobachtungen auf Igelfjeld.

No.	Datum.	Kreislage.	Hög- kittelen.	Svärgsjöhö.	Sisselhö.	Hestgrovehj.	Graakallen.	Vasfjeld.
1	1883	60 7.8	0 0 0.00	55 12 58.61	—	256 25 15.41	284 14 46.10	298 28 31.51
2	Juli 13	120 10.7	0.00	55.51	—	14.98	51.66	37.65
3	bis 31.	150 12.75	0.00	60.86	—	19.96	58.14	38.63
4		75 5.3	0.00	62.45	—	16.09	56.50	36.98
5		165 13.05	0.00	64.14	—	21.03	56.06	39.96
6		90 9.5	0.00	54.24	101 55 24.48	11.68	—	33.80
7		15 4.8	0.00	62.00	28.16	17.35	—	36.57
8		45 6.4	0.00	—	—	12.56	47.91	—
9		0 4.0	0.00	—	—	20.45	56.45	—
10		135 11.5	0.00	—	—	11.47	55.06	—
11		135 11.15	0.00	56.06	29.73	—	—	38.94
12		0 4.3	0.00	63.56	36.46	—	—	36.03
13		45 6.6	0.00	61.65	20.28	—	53.63	31.29
14		30 5.7	0.00	63.11	—	—	54.40	33.11
15		105 9.75	0.00	53.31	19.88	—	—	34.13
16		165 12.75	0.00	—	26.28	—	56.46	—
17		150 12.65	0.00	—	29.28	—	—	—
18		60 7.0	0.00	0 0 0.00	46 42 20.96	—	—	—
19		90 9.5	0.00	0.00	—	—	229 1 51.96	—
20		75 5.3	0.00	—	0 0 0.00	154 29 50.14	—	—
21		15 5.0	0.00	—	0.00	46.63	182 19 25.79	—
22		120 10.0	0.00	—	0.00	51.07	—	—
23		30 5.6	0.00	—	—	0 0 0.00	—	42 3 21.70

10-zölliges Universalinstrument von Olsen. Observator: H. Geelmuyden.

Beschreibung des Punktes.

Igelfjeld ist der höchste Punkt auf dem Gebirge zwischen Soknedalens Annex zu Störens Kirchspiel und Rennebu; man erreicht die Bergspitze am leichtesten vom Gasthofe Garlid aus. Da der Weg sehr beschwerlich ist, wird in der Regel der ganze Tag in Anspruch genommen, besonders wenn man schwere Instrumente mit sich führt. Das hier errichtete steinerne Signal datirt von 1833, ist aber später, sowohl in 1867 als in 1880, umgebaut worden. Sie ist nun ein ziemlich regelmässiger 5' hoher Konus, wessen Grundfläche und Spitze respective 5 und $3\frac{3}{4}$ ' ist. Die Messungen sowohl von als nach Igelfjeld wurden immer sehr durch Sturm und Nebel, vom Meere hereinkommend, gehindert.

Die Höhe des Punktes über dem Meere = 1221.33 m.

Centrirung.

Es kommt hier die Darstellung der Elemente zur Centrirung der Visirungen nach drei verschiedenen Signalen vor. Erstens das alte, schon in 1833 gebaute steinerne Signal, nach welchem von Hestgrovehøj, Graakallen und Vasfjeld visirt wurde; zweitens dasselbe in 1867 hergestellte Signal von Högkittelen und Svärsgsjöhö anvisirt und drittens das neue in 1883 wieder erneuerte und von Sisselhö und Högkittelen anvisirte Signal.

Durch directe Messung ergaben sich für das erste und zweite Signal die Abstände Bolzen—Signal respective zu 12.438 und 10.281 oder für Spannung und Fehler des Bandmaasses corrigirt 12.405 und 10.254, und die Winkel Vasfjeld—Bolzen—Akse = $216^{\circ} 17' 35''$ und $214^{\circ} 30' 20''$.

Die Beurtheilung der centrischen Beliegenheit der Axe des Signals zu den verschiedenen Richtungen ergaben noch die folgenden kleinen Correctionen

für die Richtung von Hestgrovehøj	— 0.130	} das erste Signal
» » » Graakallen	+ 0.135	
» » » Vasfjeld	— 0.120	
» » » Högkittelen	+ 0.115	} das zweite Signal.
» » » Svärsgsjöhö	— 0.085	

Hieraus ergeben sich die Reductionen bei Visirungen nach Igelfjeld:

von Högkittelen	d = 10.369	y = $152^{\circ} 59' 40''$	log. Δ = 4.97668	Red. = + $10.247''$
» Svärsgsjöhö	= 10.169	97 47 0	5.10727	+ 16.233
» Hestgrovehøj	= 12.275	258 21 0	5.31773	— 11.931
» Graakallen	= 12.540	230 31 25	5.24608	— 11.330
» Vasfjeld	= 12.285	216 17 35	5.11697	— 11.458

Bei den Beobachtungen in 1883 war das Instrument nicht über den Bolzen gestellt; sie mussten daher nach diesem centriert werden. Die Elemente werden aus den folgenden Messungen hergeleitet. Direct gemessen die Abstände vom Bolzen zum Instrument = 10.104

» Bolzen zur Axe des Signals = 12.625

» Instrument zur Axe des Signals = 19.792.

Der Bolzen ist $20^{\circ} 23' 25''$ unter dem Horizont des Instruments und die Axe des Signals $7^{\circ} 27' 40''$ über dem Horizont des Instruments.

Am Instrumente wurden noch die Winkel: Bolzen = $0^{\circ} 0' 0''$

Signalaxe = 342 28 43

Svärsgsjöhö = 229 36 0 beobachtet.

Zur Control der aus diesen Beobachtungen herzuleitenden Elemente maass man auch die horizontalen Projectionen der Abstände Bolzen—Signalaxe = 11.082 und Bolzen—Instrument = 9.458.

Als Mittel aus den berechneten und direct gemessenen Abständen ergeben sich die folgenden Daten: Bolzen—Instrument = 9.4667, Instrument—Signalaxe = 19.6667 und Bolzen—Signalaxe = 11.0458 und die Winkel BJS = $17^{\circ} 30' 17''$ und Svärsgsjöhö—J—B = $130^{\circ} 24' 0''$.

Hieraus die Reductionen bei Visirungen von Igelfjeld:

nach Högkittelen	$d = 9.4667$	$y = 174^{\circ} 23' 0''$	$\log. \Delta = 4.97668$	Red. = + $2.017''$
» Svärsgjöhö		$229 36 0$	5.10728	— 11.616
» Sisselhö		$276 18 27$	5.17951	— 12.838
» Hestgrovehøj		$70 48 16$	5.31773	+ 8.873
» Graakallen		$98 37 54$	5.24608	+ 10.955
» Vasfjeld		$112 51 36$	5.11697	+ 13.745

Die Axe des Signals, in gewöhnlicher Art durch eine hölzerne Stange markirt, zeigte sich von der Richtung Högkittelen gesehen um $1.7''$ links und von Svärsgjöhö gesehen um $2.3''$ links. Von Sisselhö gesehen fiel die Akse und die Stange in dieselbe Linie. Aus den oben gegebenen Daten des Dreiecks BJS berechnet man den Winkel Svärsgjöhö—B—S = $97^{\circ} 54' 0''$.

Reductionen bei Visirungen nach Igelfjeld im Jahre 1883:

von Högkittelen	$d = 11.5533$	$y = 153^{\circ} 6' 45''$	$\log. \Delta = 4.97668$	Red. = + $11.372''$
» Svärsgjöhö	11.0692	$97 54 0$	5.10728	+ 17.666
» Sisselhö	11.0458	$51 11 15$	5.17951	+ 12.296

Annahme.

Högkittelen	= $0^{\circ} 0' 0''$
Svärsgjöhö	= $55 12 55 + A$
Sisselhö	= $101 55 25 + B$
Hestgrovehøj	= $256 25 15 + C$
Graakallen	= $284 14 50 + D$
Vasfjeld	= $298 28 30 + E$

Der zusammengezogene Horizont.

No.	$\frac{p}{i}$	p	o	pA	pB	pC	pD	pE	[pm]	$\frac{pm}{i}$
1	1.000	5	o	+ 26.57	—	+ 12.47	+ 18.46	+ 34.73	+ 92.23	+ 18.446
2	0.400	2	o	+ 6.24	+ 2.64	— 0.97	—	+ 10.37	+ 18.28	+ 3.656
3	1.000	3	o	—	—	— 0.52	+ 9.42	—	+ 8.90	+ 2.966
4	0.500	2	o	+ 9.62	+ 16.19	—	—	+ 14.97	+ 40.78	+ 10.195
5	0.200	1	o	+ 6.65	— 4.72	—	+ 3.63	+ 1.29	+ 6.85	+ 1.370
6	0.250	1	o	+ 8.11	—	—	+ 4.40	+ 3.11	+ 15.62	+ 3.905
7	0.250	1	o	— 1.69	— 5.12	—	—	+ 4.13	— 2.68	— 0.670
8	0.333	1	o	—	+ 1.28	—	+ 6.46	—	+ 7.74	+ 2.580
9	0.500	1	o	—	+ 4.28	—	—	—	+ 4.28	+ 2.140
10	0.500	1	—	o	— 9.04	—	—	—	— 9.04	— 4.520
11	0.500	1	—	o	—	—	— 3.04	—	— 3.04	— 1.520
12	1.000	2	—	—	o	+ 1.21	—	—	+ 1.21	+ 0.605
13	0.333	1	—	—	o	— 3.37	+ 0.79	—	— 2.58	— 0.860
14	0.500	1	—	—	—	o	—	+ 6.70	+ 6.70	+ 3.350
				+ 55.50	+ 5.51	+ 8.82	+ 40.12	+ 75.30		

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 24.638 &= + 10.400 A - 1.850 B - 1.400 C - 1.950 D - 2.600 E \\
 - 8.986 &= - 1.850 A + 7.984 B - 1.733 C - 0.866 D - 1.350 E \\
 - 19.343 &= - 1.400 A - 1.733 B + 9.767 C - 2.333 D - 1.900 E \\
 + 13.233 &= - 1.950 A - 0.866 B - 2.333 C + 9.384 D - 1.450 E \\
 + 35.048 &= - 2.600 A - 1.350 B - 1.900 C - 1.450 D + 9.900 E
 \end{aligned}$$

Die abgeleiteten Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 24.638 &= + 10.400 A - 1.850 B - 1.400 C - 1.950 D - 2.600 E \\
 - 4.603 &= + 7.655 B - 1.982 C - 1.213 D - 1.813 E \\
 - 17.218 &= + 9.065 C - 2.910 D - 2.719 E \\
 + 11.597 &= + 7.892 D - 3.097 E \\
 + 39.504 &= + 6.789 E
 \end{aligned}$$

$$A = + 4.961, B = + 1.643, C = + 1.050, D = + 3.753, E = + 5.818.$$

Endgültige Richtungen mit Einschluss aller Reductionen.

Högekittelen	⁰ o	⁰ o'	⁰ o.000	
Sväragsjöhö	55	12	6.759	+ (28)
Sisselhö	101	53	48.154	+ (29)
Hestgrovehj	256	25	12.125	+ (30)
Graakallen	284	14	35.682	+ (31)
Vasfjeld	298	28	38.166	+ (32)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (28—32).

$$\begin{aligned}
 (28) &= 0.1437 [28] + 0.0641 [29] + 0.0595 [30] + 0.0609 [31] + 0.0668 [32] \\
 (29) &= 0.0641 [28] + 0.1701 [29] + 0.0641 [30] + 0.0543 [31] + 0.0603 [32] \\
 (30) &= 0.0595 [28] + 0.0641 [29] + 0.1501 [30] + 0.0653 [31] + 0.0627 [32] \\
 (31) &= 0.0609 [28] + 0.0543 [29] + 0.0653 [30] + 0.1494 [31] + 0.0578 [32] \\
 (32) &= 0.0668 [28] + 0.0603 [29] + 0.0627 [30] + 0.0578 [31] + 0.1473 [32]
 \end{aligned}$$

Mittlerer Fehler.

$$M = 396.5344 \quad n = 83 \quad e = 28$$

$$\mu = \sqrt{\frac{M}{n-e}} = 2.6851 \pm 0.256$$

§ 9.

Beobachtungen auf Högkittelen.

No.	Datum.	Kreislage.	Svärghöh.	Sisselhö.	Igelfjeld.	Vasfjeld.
1	1867	0 1.1	0 0 0.00	0 ' "	78 19 25.69	152 36 56.76
2	August 28.	20 1.2	0.00	—	27.25	56.32
3		40 2.5	0.00	—	25.53	61.71
4		60 3.5	0.00	—	33.69	67.23
5		80 4.6	0.00	—	38.71	72.81
6		100 5.6	0.00	—	35.77	68.05
7		120 6.9	0.00	—	37.71	63.59
8		140 7.8	0.00	—	34.60	64.33
9		160 8.7	0.00	—	32.55	64.50
10	1883	0 0.1	—	0 0 0.00	49 34 54.04	—
11	August	5 0.5	—	0.00	53.54	—
12	2 bis 8.	10 0.7	—	0.00	57.04	—
13		15 1.3	—	0.00	54.42	—
14		20 1.4	—	0.00	54.41	—
15		25 1.6	—	0.00	55.04	—
16		30 1.4	—	0.00	54.79	—
17		35 2.3	—	0.00	55.79	—
18		40 2.4	—	0.00	52.79	—
19		45 2.5	—	0.00	56.54	—
20		50 3.0	—	0.00	52.16	—
21		55 3.2	—	0.00	56.17	—
22		60 3.5	—	0.00	55.04	—
23		65 3.4	—	0.00	54.67	—
24		70 4.3	—	0.00	54.09	—
25		75 4.4	—	0.00	55.67	—
26		80 4.6	—	0.00	54.79	—
27		85 4.8	—	0.00	51.42	—

No. 1—9: 10-zölliges Universalinstrument von Olsen. Observator: C. M. Guldberg.

No. 10—27: 12-zölliger Theodolit von Reichenbach. Observator: Henrichsen.

Beschreibung des Punktes.

Högkittelen erhebt sich südlich von Guldalen auf der Ostseite von Budalens Annex. Der Zugang ist leicht durch Budalen, und man kann die Instrumente auf Packsatteln bis auf den Gipfel transportiren. Hier bezeichnet ein grosser, ganz gut symmetrisch gebauter, 5'.86 hoher

Cylinder das trigonometrische Signal. Dieser Berg wurde bereits im Jahre 1783 zu trigonometrischem Punkte ausersehen, was wahrscheinlich der Grund dazu war, dass er auch im Jahre 1835 wieder aufgenommen und später beibehalten wurde, trotzdem seine Lage keine der besten ist. Von Süd aus visirt zeigt er sich nicht gegen den Himmel, sondern gegen das auf der nördlichen Seite von Guldalen liegende, viel höhere sogenannte Rensfjeld, welchem man desshalb im Falle neuer Messungen als Hauptpunkt den Vorzug geben sollte.

Die Höhe des Punktes über dem Meere ist = 848,73 m.

Centrirung.

Der Abstand vom Bolzen zur Axe des steinernen Signals wurde direct gemessen und gleich 15'.796 mit einer Neigung von $11^{\circ} 2'.6$ gefunden. Die wahre Länge ergibt sich hieraus zu 15'.463, die Correction für das Bandmaass mitgerechnet. Das Signal war indessen nicht vollkommen symmetrisch gebaut, daher die Axe nicht ganz in demselben Abstände vom Bolzen aus allen Richtungen gesehen; die sich hieraus ergebenden kleinen Correctionen wurden mittelst der Lothschnur gemessen; sie gehen aus der folgenden Tafel hervor. Der Winkel zwischen Igelfjeld und der Axe ergab sich zu $53^{\circ} 20'.4$.

Die Reductionen bei Visirungen von Högkittelen sind = 0.

Die Reductionen bei Visirungen nach Högkittelen:

von Sväragsjöhö	d = 15'.333	y = $131^{\circ} 39' 54''$	log. Δ = 5.03083	Red. = + 22".008
» Sisselhö	= 15.233	102 55 12	5.28857	+ 15.758
» Igelfjeld	= 15.723	53 20 25	4.97668	+ 27.451
» Vasfjeld	= 16.013	339 2 50	5.07745	- 9.882

Bei den Beobachtungen im Jahre 1867 wurde nach dem alten Signal auf Sisselhö visirt; dieses wurde indessen im folgenden Jahre durch Veranstaltung der Landesvermessung umgebaut, ohne vorher centrirt zu werden. Da das Verhältniss des alten Signals zum neuen nicht länger ermittelt werden konnte, entstand eine Unsicherheit in den Centrirungselementen auf Sisselhö in Bezug der Visirung von Högkittelen, die nur durch eine Neumessung auf dem letztgenannten Orte gehoben werden konnte. Diese Messung wurde nicht über dem Bolzen angestellt, sondern an einem in einem Abstände von 24'.291 von demselben aufgemauerten Pfeiler, dessen Lage noch durch den Winkel Igelfjeld—Theodolit—Bolzen = $20^{\circ} 35' 20''$ näher bestimmt wurde. Aus diesen Daten erhält man die folgenden Centrirungselemente für Visirungen von Högkittelen

nach Sisselhö	d = 24'.291	y = $70^{\circ} 10' 7''$	log. Δ = 5.28857	Red. = + 24".253
» Igelfjeld	= 24.291	20 35 20	4.97668	+ 18.592

Der beobachtete Winkel wird daher zum Bolzen reducirt um 5".661 grösser, und sind dieser Correction alle die oben angeführten einzelnen Beobachtungen hinzugefügt.

Annahme.

Sväragsjöhö = 0° 0' 0"
Sisselhö = 28 44 40 + A
Igelfjeld = 78 19 30 + B
Vasfjeld = 152 37 0 + C

Der zusammengezogene Horizont.

No.	$\frac{p}{i}$	p	o	pA	pB	pC	[pm]	$\frac{[pm]}{i}$
1	3.00	9	o	—	+ 21.50	+ 35.30	56.80	+ 18.933
2	9.00	18	—	o	+ 82.41	—	82.41	+ 41.205
				o	+ 103.91	+ 35.30		

Endgleichungen.

- 41.205 = + 9.000 A - 9.000 B - 0.000 C
+ 43.772 = - 9.000 A + 15.000 B - 3.000 C
+ 16.367 = - 0.000 A - 3.000 B + 6.000 C

Die abgeleiteten Gleichungen.

- 41.205 = + 9.000 A - 9.000 B - 0.000 C
+ 2.567 = + 6.000 B - 3.000 C
+ 17.651 = + 4.500 C
A = - 2.189, B = + 2.389, C = + 3.922

Endgültige Richtungen mit Einschluss aller Reductionen.

Sväragsjöhö = 0° 0' 0.000
Sisselhö = 28 44 15.925 + (33)
Igelfjeld = 78 19 2.141 + (34)
Vasfjeld = 152 37 2.840 + (35)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (33) bis (35).

(33) = + 0.3333 [33] + 0.2222 [34] + 0.1111 [35]
(34) = + 0.2222 [33] + 0.2222 [34] + 0.1111 [35]
(35) = + 0.1111 [33] + 0.1111 [34] + 0.2222 [35]

Mittlerer Fehler.

M = 184.3902 n = 63 e = 30.

$\mu = \sqrt{\frac{M}{n-e}} = 2.364 \pm 0.291.$

§ 10.

Beobachtungen auf Sisselhö.

No.	Datum.	Kreislage.	Igelfjeld.	Höggittelen.	Svärsgsjöhö.	Gien.	Knudshö.
1	1883	45 0 6.3	0 0 0.00	28 30 28.17	55 46 11.21	112 53 9.09	169 37 35.33
2	Aug. 2 bis	120 10.3	0.00	29.03	12.59	6.63	44.64
3	Aug. 11.	150 12.0	0.00	26.71	8.29	7.94	40.38
4		15 4.3	0.00	28.18	12.14	11.21	39.04
5		165 12.9	0.00	28.85	13.31	13.42	41.45
6		90 8.6	0.00	25.88	4.84	4.74	—
7		135 11.2	0.00	21.49	10.49	—	39.31
8		60 7.5	0.00	—	7.94	6.16	39.38
9		30 5.4	0.00	—	10.07	9.65	39.53
10		105 9.5	0.00	—	3.81	3.91	40.14
11		75 7.6	0.00	—	1.66	4.60	39.23
12		0 3.8	0.00	—	—	13.98	43.44
13		90 8.6	0.00	—	—	4.06	39.14
14		0 4.1	0.00	28.35	—	—	—
15		60 7.1	0.00	25.77	—	—	—
16		0 3.7	0.00	—	11.15	—	—
17		30 5.3	—	0 0 0.00	—	—	141 7 8.94
18		165 12.6	—	0.00	—	—	15.05
19		75 7.7	—	0.00	—	—	7.56
20		105 9.3	—	0.00	27 15 38.59	—	—
21		135 11.0	—	0.00	0 0 0.00	57 6 57.08	—

10-zölliges Universalinstrument von Olsen. Observator: H. Geelmuyden.

Beschreibung des Punktes.

Sisselhö, auf der Ostseite von Driva und südöstlich von Opdals Hauptkirche gelegen, ist ein mächtiger, isolirter Berg, der auf allen Seiten von den umliegenden Gebirgsmassen durch tiefe Thäler getrennt ist; er hat desshalb auch als trigonometrischer Punkt eine besonders günstige Lage, obgleich oft Meeresnebel, welche durch das Sundal heraufdringen, die Beobachtungen in hohem Grade hindern. Der Zugang ist sowohl von Aune als von Rise aus leicht, und kann man von beiden Stellen aus den grössten Theil des Weges zu Pferde zurücklegen; nur das letzte Stück muss man zu Fuss gehen. Das cylindrische, ziemlich hohe und solide Signal ist dicht bei dem Rande des auf der westlichen Seite steil hinabstürzenden Gipfels aufgeführt.

Die Höhe des Punktes über dem Meere ist = 1625.6 m.

Centrirung.

Im Jahre 1872 wurde das alte aus 1835 stammende Signal wieder hergestellt und theilweise umgebaut. Das neue Signal, ein steinerner Cylinder von 7' Diameter und 6' Höhe, gestattete nicht centrische Beobachtungen, die von einem kleinen über dem Bolzen aufgemauerten Pfeiler ausgeführt wurden. Da der Gipfel des Berges fast überall mit grossen losen Steinen bedeckt war, konnte der Bolzen erst in einem Abstände von ca. 40' vom Signal in den festen Fels eingelassen werden, was zur Messung einer kleinen Grundlinie zur Bestimmung der Centrirungselemente nöthigte. Die Linie wurde in südwestlicher Richtung abgestochen und zweimal mittelst des Bandmaasses auf einem gespannten Seil gemessen; die Länge ergab sich zu 41'.4036 unter einem Drucke von 6 Pfund auf das Bandmaass, daher die corrigirte Länge gleich 41'.306. Vom Bolzen wurden die Winkel zwischen Knudshö und der Axe des Signals = $108^{\circ} 54' 40''$ und zwischen dem andern Endpunkte der Grundlinie (C) und der Axe des Signals = $32^{\circ} 8' 47''$, und von C der Winkel zwischen der Axe des Signals und Bolzen = $74^{\circ} 44' 4''$ gemessen. Hieraus ergibt sich durch Berechnung des Dreiecks BCA der Abstand Bolzen Signalaxe zu 41'.643. Die Axe war durch einen Stock markirt, der wegen der kleinen Unregelmässigkeiten im Baue des Signals nicht ganz centrisch zu den verschiedenen Richtungen stand. Die Abweichungen wurden wie gewöhnlich mittelst Loth und Zirkel gemessen und betrugen:

für Svärsgjöhö = + 0'.00, für Gien = - 0'.05 und für Knudshö + 0'.29.

Reductionen bei Visirungen nach Sisselhö:

von Svärsgjöhö	d = 41.643	y = 222 ⁰ 46' 22"	log. Δ = 5.05193	Red. = - 51.760
» Gien	= 41.593	165 39 20	4.92291	+ 25.365
» Knudshö	= 41.933	108 54 40	4.09553	+ 101.700

Von Igelfjeld und Högkittelen mussten die Visirungen nach Sisselhö im Jahre 1883 erneuert werden. Es wurde daher dieses Jahr eine neue Centrirung des Signals in Verbindung mit den Beobachtungen vorgenommen. Der Abstand zwischen Signalaxe und Bolzen wurde diesmal direct in zwei Abtheilungen AC und CB gemessen, von Axe (A) nach C = 25'.063, von C nach Bolzen (B) = 19'.187; alle drei Punkte lagen in derselben Linie, aber in verschiedener Höhe, die durch die Winkel: A = $4^{\circ} 58'.10$ über dem Horizont des Theodoliten und C = $13^{\circ} 53'.10$ unter dem Horizonte bezeichnet werden kann. Die Berechnung ergab für die Länge der Linie AB 42'.280. Der Winkel Knudshö—Signalaxe wurde als Mittel aus zwei Messungen = $108^{\circ} 49'.35$ gefunden. Die Länge der Linie AB bedarf noch wegen der nicht völlig centrischen Stellung des die Axe markirenden Stockes einer kleinen Correction für die Richtung Högkittelen, die zu - 0'.199 gemessen wurde.

Hieraus die Reductionen bei Visirungen nach Sisselhö:

von Igelfjeld	d = 42.281	y = 278 ⁰ 27' 20"	log. Δ = 5.17951	Red. = - 57.057
» Högkittelen	= 42.082	249 56 45	5.28857	- 41.956

Annahme.

Igelfjeld	=	0	0'	0"
Höggittelen	=	28	30	25 + A
Svärsgjöhö	=	55	46	5 + B
Gien	=	112	53	5 + C
Knudshö	=	169	37	40 + D

Der zusammengezogene Horizont.

No.	$\frac{p}{i}$	p	0	pA	pB	pC	pD	[pm]	$\frac{[pm]}{i}$
1	1.000	5	0	+ 15.94	+ 32.54	+ 23.29	+ 0.84	+ 72.61	+ 14.522
2	0.250	1	0	+ 0.88	- 0.16	- 0.26	—	+ 0.46	+ 0.115
3	0.250	1	0	- 3.51	+ 5.49	—	- 0.69	+ 1.29	+ 0.322
4	1.000	4	0	—	+ 3.48	+ 4.32	- 1.72	+ 6.08	+ 1.520
5	0.667	2	0	—	—	+ 8.04	+ 2.58	+ 10.62	+ 3.540
6	1.000	2	0	+ 4.12	—	—	—	+ 4.12	+ 2.060
7	0.500	1	0	—	+ 6.15	—	—	+ 6.15	+ 3.075
8	1.500	3	—	0	—	—	- 13.45	- 13.45	- 6.725
9	0.500	1	—	0	- 1.41	—	—	- 1.41	- 0.705
10	0.500	1	—	—	0	- 2.92	—	- 2.92	- 1.460

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 7.8405 &= + 8.500 A - 2.000 B - 1.250 C - 2.750 D \\
 + 28.7005 &= - 2.000 A + 10.000 B - 2.750 C - 2.250 D \\
 + 14.2330 &= - 1.250 A - 2.750 B + 9.583 C - 2.667 D \\
 - 25.6195 &= - 2.750 A - 2.250 B - 2.667 C + 10.583 D
 \end{aligned}$$

Die abgeleiteten Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 7.8405 &= + 8.500 A - 2.000 B - 1.250 C - 2.750 D \\
 + 30.5453 &= + 9.529 B - 3.044 C - 2.897 D \\
 + 25.1434 &= + 8.427 C - 3.997 D \\
 - 1.8711 &= + 6.917 D
 \end{aligned}$$

$$A = + 2.204, B = + 4.035, C = + 2.855, D = - 0.270.$$

Endgültige Richtungen mit Einschluss aller Reductionen.

Igelfeld	=	0°	0'	0.000	
Högkittelen	=	28	30	30.666	+ (36)
Svärsgjöhö	=	55	46	7.695	+ (37)
Gien	=	112	52	19.467	+ (38)
Knudshö	=	169	37	49.634	+ (39)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (36) bis (39).

$$\begin{aligned}
 (36) &= 0.16547 [36] + 0.06608 [37] + 0.06088 [38] + 0.07225 [39] \\
 (37) &= 0.06608 [36] + 0.14704 [37] + 0.06914 [38] + 0.06586 [39] \\
 (38) &= 0.06088 [36] + 0.06914 [37] + 0.15119 [38] + 0.06857 [39] \\
 (39) &= 0.07225 [36] + 0.06586 [37] + 0.06857 [38] + 0.14457 [39]
 \end{aligned}$$

Mittlerer Fehler.

$$M = 249.0927 \quad n = 71 \quad e = 25$$

$$\mu = \sqrt{\frac{M}{n-e}} = 2.327 \pm 0.243.$$

§ 11.

Beobachtungen auf Sväragsjöhö.

No.	Datum.	Kreis- lage.	Sisselhö.	Igelfjeld.	Höggittelen.	Tron.	Gien.	Knudshö.
1	1870	0 1'	0 0' 0.00	0' —	123 58' 55.11	270 45' 60.30	313 42' 56.20	333 7' 9.98
2	Juli 21	9 33.5	0.00	77 30' 64.33	54.51	63.47	54.07	1.36
3	bis	18 0.8	0.00	64.75	51.79	59.61	53.69	6.25
4	Juli 24.	27 1.5	0.00	63.21	50.75	59.52	55.85	5.90
5		36 2.0	0.00	65.99	55.56	63.19	56.82	10.54
6		45 3.0	0.00	60.42	51.09	60.45	55.94	10.59
7		54 2.0	0.00	67.35	54.75	63.69	54.30	9.29
8		63 2.3	0.00	61.92	51.39	60.71	56.21	6.98
9		72 2.75	0.00	58.36	52.22	61.86	54.57	2.66
10		81 2	0.00	65.33	51.47	56.57	57.16	4.86

12-zölliger Theodolit von Reichenbach. Observator: W. Haffner.

Beschreibung des Punktes.

Sväragsjöhö, auf der Nordseite von Kviknedalen, erreicht man am leichtesten von dem vorigen Pfarrhofs Björge aus, wovon ein bequemer Reitweg nach der am Fusse des Berges liegenden Sennerei Sväragsjö führt. Von hier aus kann man die Instrumente u. s. w. mit Leichtigkeit bis zum Signale hinauf zu Pferde transportiren. Das viereckige, steinerne Signal, dessen Mitte durch einen Stock bezeichnet ist, datirt von 1835 und ist ziemlich niedrig, aber regelmässig gebaut. Die Lage des Berges als trigonometrischer Hauptpunkt ist in vielen Beziehungen ungeeignet, da er, sowohl in Norden als Osten von höheren Bergen umgeben, ausserordentlich schwierig zu visiren ist, umsomehr da die geringe Höhe des Signals im Verhältniss zu dessen Breite dasselbe beinahe immer sich gegen den Berg zu projeciren veranlasst. Bei einer Neumessung wolle man desshalb den ca. 7 Kilometer i östlicher Richtung gelegenen spitzen Forelhogna als Hauptpunkt den Vorzug geben.

Die Höhe des Punktes über dem Meere = 1238.5 m.

Centrirung.

Zur Ermittlung der Elemente wurde eine Grundlinie zweimal horizontal gemessen; ihre Länge ist = 23'.9687 oder für das Bandmaass corrigirt = 23'.9050. Aus beiden Enden der Grundlinie ergaben die Beobachtungen folgende Winkel:

Aus A (der Bolzen) Sisselhö = 36 37 41.75 Aus B: A = 325 50 40.25
 Axe des Signals = 66 59 41.00 Axe des Signals = 350 13 2.5
 B = 134 11 5.5

hieraus ergibt sich der Abstand zwischen Bolzen und Axe zu 10'.639, der indessen wegen des unregelmässigen Baues des Signals für jede einzelne Richtung einer verschiedenen Correction untergehen muss. Diese Correctionen wurden in gewöhnlicher Weise ermittelt und betrugen: für Gien = - 0'.370, für Knudshö = - 0'.224, für Sisselhö = + 0.005, für Igelfeld = - 0.382, für Högkittelen = - 0.467 und für Tron = - 0'.470.

Diese Data geben:

Die Reductionen bei Visirungen von Sväragsjöhö = 0.

Die Reductionen bei Visirungen nach Sväragsjöhö:

von Sisselhö	d = 10.644	y = 30° 22' 0"	log. Δ = 5.05193	Red. = + 9.848
» Igelfeld	10.257	312 50 57	5.10728	- 12.118
» Högkittelen	10.172	266 23 6	5.03083	- 19.505
» Tron	10.169	119 36 0	5.24547	+ 10.363
» Gien	10.269	76 39 4	4.98794	+ 20.710
» Knudshö	10.415	57 14 53	5.21174	+ 11.100

Annahme.

Sisselhö	=	0° 0' 0.0"
Igelfeld	=	77 31 0 + A
Högkittelen	=	123 58 50 + B
Tron	=	270 46 0 + C
Gien	=	313 42 55 + D
Knudshö	=	333 7 5 + E

Der zusammengezogene Horizont.

No.	$\frac{p}{i}$	p	o	pA	pB	pC	pD	pE	[pm]	$\frac{[pm]}{i}$
1	0.20	1	0	—	+ 5.11	+ 0.30	+ 1.20	+ 4.98	+ 11.59	+ 2.318
2	1.50	9	0	+ 31.66	+ 23.53	+ 9.07	+ 3.61	+ 13.93	+ 81.80	+ 13.633
				+ 31.66	+ 28.64	+ 9.37	+ 4.81	+ 18.91		

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
+ 18.027 &= - 7.500 A - 1.500 B - 1.500 C - 1.500 D - 1.500 E \\
+ 12.689 &= - 1.500 A + 8.300 B - 1.700 C - 1.700 D - 1.700 E \\
- 6.581 &= - 1.500 A - 1.700 B + 8.300 C - 1.700 D - 1.700 E \\
- 11.141 &= - 1.500 A - 1.700 B - 1.700 C + 8.300 D - 1.700 E \\
+ 2.959 &= - 1.500 A - 1.700 B - 1.700 C - 1.700 D + 8.300 E
\end{aligned}$$

Die abgeleiteten Gleichungen.

$$\begin{aligned}
+ 18.027 &= + 7.500 A - 1.500 B - 1.500 C - 1.500 D - 1.500 E \\
+ 16.294 &= + 8.000 B - 2.000 C - 2.000 D - 2.000 E \\
+ 1.098 &= + 7.500 C - 2.500 D - 2.500 E \\
- 3.096 &= + 6.667 D - 3.333 E \\
+ 9.456 &= + 5.000 E \\
A &= + 3''.638, B = + 2''.864, C = + 0''.937, D = + 0''.482, E = + 1''.891.
\end{aligned}$$

Endgültige Richtungen mit Einschluss aller Reductionen.

$$\begin{aligned}
\text{Sisselhö} &= 0^{\circ} 0' 0''.000 \\
\text{Igelfeld} &= 77^{\circ} 32' 11.631'' + (40) \\
\text{Höckittelen} &= 124^{\circ} 0' 6.632'' + (41) \\
\text{Tron} &= 270^{\circ} 46' 32.947'' + (42) \\
\text{Gien} &= 313^{\circ} 43' 58.143'' + (43) \\
\text{Knudshö} &= 333^{\circ} 7' 50.274'' + (44)
\end{aligned}$$

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (40) bis (44).

$$\begin{aligned}
(40) &= + 0.2133 [40] + 0.1000 [41] + 0.1000 [42] + 0.1000 [43] + 0.1000 [44] \\
(41) &= + 0.1000 [40] + 0.2000 [41] + 0.1000 [42] + 0.1000 [43] + 0.1000 [44] \\
(42) &= + 0.1000 [40] + 0.1000 [41] + 0.2000 [42] + 0.1000 [43] + 0.1000 [44] \\
(43) &= + 0.1000 [40] + 0.1000 [41] + 0.1000 [42] + 0.2000 [43] + 0.1000 [44] \\
(44) &= + 0.1000 [40] + 0.1000 [41] + 0.1000 [42] + 0.1000 [43] + 0.2000 [44]
\end{aligned}$$

Mittlerer Fehler.

$$M = 170.6995 \quad n = 59 \quad e = 15$$

$$\mu = \sqrt{\frac{M}{n-e}} = 1''.9696 \pm 0''.210.$$

§ 12.

Beobachtungen auf Knudshö.

No.	Datum.	Kreislage.	Sisselhö.	Sväragsjöhö.	Gien.	Tron, westl. Spitze.	Ronden.
1	1872	0 0.0	0 0 0.00	0 ' "	63 44 46.46	101 48 50.20	160 59 44.37
2	Aug. 8	0 0.0	0.00	39 17 38.87	—	—	—
3	bis	22 31.5	0.00	40.13	—	—	—
4		45 2.3	0.00	40.01	—	—	—
5	Aug. 11.	67 33.5	0.00	40.66	—	—	—
6		90 5	0.00	40.06	—	—	—
7		112 35.5	0.00	42.82	—	—	—
8		135 7	0.00	39.69	—	—	—
9		0 0	0.00	—	45.87	50.67	44.47
10		22 31	0.00	—	45.38	50.09	46.96
11		45 33	0.00	—	43.57	49.85	46.46
12		67 37	0.00	—	39.35	48.51	43.66
13		90 5	0.00	—	41.80	52.28	43.15
14		112 36	0.00	—	45.58	48.62	46.58
15		135 7	0.00	—	47.62	52.20	45.23
16		157 38	0.00	43.47	48.16	55.19	53.30

10-zölliges Universalinstrument von Olsen. Observator: H. Geelmuyden.

Beschreibung des Punktes.

Knudshö, auf der Ostseite von Drivdalen, gehört zu derselben Gebirgsgruppe wie Sisselhö und Gien. Der Zugang ist leicht, obgleich von Kongsvold aus etwas beschwerlich. Man kann Pferde benützen bis hinauf auf den flachen, nach allen Seiten schwach abgeschrägten Gipfel. Das Signal datirt vom Jahre 1835; es ist ein gut gebauter Steincylinder von 7' Diameter, welcher 1868 restaurirt wurde.

Die Höhe des Punktes über dem Meere ist = 1696.0.

Centrirung.

Der Abstand zwischen dem Bolzen und der Axe des steinernen Signals wurde direct gemessen. Die Länge, 23'.7083, muss erstens für die Neigung 12° 10' und der Fehler des Band-

maasses, durch die Logarithme 9.99946 ausgedrückt, corrigirt werden, und dann noch die durch die Abweichung des Signals von der cylindrischen Form an die einzelnen Richtungen anzubringenden Correctionen hinzugefügt werden. Diese letzteren wurden mittelst Loth und Maassstab gefunden und betrugen:

für die Richtung von Sisselhö	—	1.407
» » — » Svärsgjöhö	+	1.100
» » — » Gien	—	0.309
» » — » Tron	+	0.000
» » — » Ronden	—	0.503

Hieraus in Verbindung mit der corrigirten Länge des gemessenen Abstandes = $23'.147$ und dem Winkel zwischen Sisselhö und Signal = $23^0 28' 5''$ ergaben sich die folgenden Centrirungselemente.

Die Reductionen bei Visirungen von Knudshö = 0.

Die Reductionen bei Visirungen nach Knudshö:

von Sisselhö	$d = 21.740$	$y = 23^0 28' 5''$	$\log. \triangle = 4.90550$	Red. = + 22.200
» Svärsgjöhö	$d = 24.247$	344 10 25	5.21174	— 8.377
» Gien	$d = 23.456$	319 43 20	4.89235	— 40.078
» Tron	$d = 23.147$	281 39 15	5.24481	— 26.611
» Ronden	$d = 23.624$	222 28 20	5.12553	— 25.780

Annahme.

Sisselhö	=	0° 0' 0"
Svärsgjöhö	=	39 17 40 + A
Gien	=	63 44 45 + B
Tron	=	101 48 50 + C
Ronden	=	160 59 45 + D

Der zusammengezogene Horizont.

No.	$\frac{p}{i}$	p	0	pA	pB	pC	pD	[pm]	$\frac{[pm]}{i}$
1	3.50	7	0	+ 2.24	—	—	—	+ 2.24	+ 1.120
2	2.00	8	0	—	— 4.37	+ 2.42	+ 0.88	— 1.07	— 0.268
3	0.20	1	0	+ 3.47	+ 3.16	+ 5.19	+ 8.30	+ 20.12	+ 4.024
				+ 5.71	— 1.21	+ 7.61	+ 9.18		

Endgleichungen.

$$\begin{aligned} + 0.566 &= + 4.300 A - 0.200 B - 0.200 C - 0.200 D \\ - 4.966 &= - 0.200 A + 6.800 B - 2.200 C - 2.200 D \\ + 3.854 &= - 0.200 A - 2.200 B + 6.800 C - 2.200 D \\ + 5.424 &= - 0.200 A - 2.200 B - 2.200 C + 6.800 D \end{aligned}$$

Die abgeleiteten Gleichungen.

$$\begin{aligned} + 0.566 &= + 4.300 A - 0.200 B - 0.200 C - 0.200 D \\ - 4.940 &= + 6.791 B - 2.209 C - 2.209 D \\ + 2.273 &= + 6.072 C - 2.928 D \\ + 4.939 &= + 4.660 D \\ A &= + 0.218; B = - 0.095; C = + 0.885; D = + 1.060. \end{aligned}$$

Endgültige Richtungen mit Einschluss aller Reductionen.

$$\begin{aligned} \text{Sisselhö} &= \begin{matrix} 0 & 0' & 0.000 \end{matrix} \\ \text{Sväragsjöhö} &= 39 \quad 16 \quad 9.618 + (45) \\ \text{Gien} &= 63 \quad 42 \quad 24.590 + (46) \\ \text{Tron (b)} &= 101 \quad 48 \quad 50.885 \text{ (altes Signal) } + (a^1) \\ \text{Ronden} &= 160 \quad 57 \quad 51.580 + (47) \end{aligned}$$

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (45) bis (47).

$$\begin{aligned} (45) &= + 0.2352 [45] + 0.0197 [46] + 0.0197 [a] + 0.0197 [47] \\ (46) &= + 0.0197 [45] + 0.2146 [46] + 0.1035 [a] + 0.1035 [47] \\ (a^1) &= + 0.0197 [45] + 0.1035 [46] + 0.2146 [a] + 0.1035 [47] \\ (47) &= + 0.0197 [45] + 0.1035 [46] + 0.1035 [a] + 0.2146 [47] \end{aligned}$$

Mittlerer Fehler.

$$\begin{aligned} M &= 87.1448 \quad n = 51 \quad e = 20. \\ \mu &= \sqrt{\frac{M}{n-e}} = 1.6766 \pm 0.213. \end{aligned}$$

§ 13.

Beobachtungen auf Gien.

No.	Datum.	Kreis- lage.	Tron.	Ronden.	Knudshö.	Sisselhö.	Mire.	Svärgsjöhö.
1	1872	⁰ 0 1'	⁰ 0' 0" 0.00	⁰ 64' 43" 31.99	⁰ 119' 5" 45.60	⁰ 178' 37" 9.22	⁰ ' " —	⁰ 255' 15" 47.21
2	Juli 8 bis	5 32.3	0.00	27.02	36.85	3.71	236 10 22.28	45.93
3	Juli 26.	11 14.75	0.00	27.44	38.81	4.68	19.37	47.82
4		11 17.5	0.00	32.19	41.55	7.66	23.87	47.44
5		22 15	0.00	26.82	33.42	—	18.43	43.19
6		33 39.4	0.00	29.01	36.91	9.25	20.06	45.62
7		45 1.3	0.00	30.72	40.27	6.00	23.22	49.04
8		56 29.5	0.00	30.03	35.36	6.00	23.41	42.87
9		66 31.5	0.00	30.90	33.82	4.06	20.94	41.39
10		78 45.7	0.00	—	32.12	7.33	18.00	35.44

12-zölliger Theodolit von Reichenbach. Observator: W. Haffner.

Beschreibung des Punktes.

Gien liegt im Kirchspiele Kvikne, südlich vom Flusse Orkla; er bildet den höchsten Gipfel des centralen Theils der grossen Gebirgsmassen, welche Kvikne von Opdal in Osten und Foldal in Süden trennen. Der Berg besteht eigentlich aus zwei Theilen, Niedrig-Gien und Hoch-Gien; auf letzterem ist das Signal aufgeführt. Der Zugang, von welcher Seite man ihn auch versuchen mag, ist lang und beschwerlich; vielleicht am leichtesten von Stöen in Kvikne, da man von hier aus einen fahrbaren Sennweg bis zur Sennerei Ørkelkroken und von da aus bis unter den Gipfel Packsattel benützen kann. Das Signal datirt von 1835 und wurde zufolge eines Missverständnisses im Jahre 1866 nicht umgebaut; es ist klein und unregelmässig und hat bei der Pointirung verschiedene Schwierigkeiten verursacht. Ausser den geodätischen Beobachtungen wurden auch gleichzeitig die Bestimmungen von Polhöhe und Azimuth ausgeführt, und zur Unterbringung des Passageinstruments eigens eine Hütte aus Stein mit Bretterdach aufgeführt.

Die Höhe des Punktes über dem Meere = 1636.0 m.

Centrirung.

Die Centrirung bot auf Gien einige Schwierigkeiten dar wegen der grossen Anzahl von Punkten, dessen gegenseitige Lage bestimmt werden musste. Die verschiedenen Instrumente zur Bestimmung der geodätischen Winkel, des Azimuths und der Polhöhe waren auf je seinen Pfeiler aufgestellt, auch konnte der Bolzen weder unter dem Theodolit noch im Centrum des Signals eingelassen werden. Um die Abstände zwischen diesen fünf Punkten zu ermitteln, wurde eine kleine Grundlinie abgestochen, und Beobachtungen sowohl an ihren beiden Endpunkten als am Azimuthinstrument, Theodolit und Bolzen angestellt. Die Länge der horizontalen Grundlinie ergab sich nach zweimaliger Messung zu 43'.9583 und hernach die wahre Länge corrigirt für das Bandmaass 43'.7870. Im nachstehenden Verzeichniss der Beobachtungen bezeichnen T den Theodolit, A das Azimuthinstrument, P das Passageinstrument, B den Bolzen, V das Signal, a und b die beiden Endpunkte der Grundlinie.

Beobachtungen in:

T:	B = $0^{\circ} 0' 0''$	B: P = $0^{\circ} 0' 0''$	A: T = $0^{\circ} 0' 0''$
	V = 16 46 30	V = 26 13 30	B = 81 17 45
	b = 63 30 40	b = 68 46 57	V = 115 46 47
	A = 65 50 30	a = 106 26 40	b = 177 20 20
	a = 89 3 50	A = 139 12 7	a = 210 39 50
Knudshö = 95 0 3		T = 171 3 28	
a:	T = $0^{\circ} 0' 0''$	b:	a = $0^{\circ} 0' 0''$
	A = 7 28 40		A = 21 5 0
	B = 25 20 0		T = 21 23 5
	V = 49 9 10		B = 34 35 53
	O = 62 37 44		V = 46 14 15
	b = 133 4 46		P = 70 52 37

Diese Beobachtungen geben zu 22 Dreiecken Anlass, aus deren Berechnung folgende Werthe für die Abstände hervorgehen.

vom Theodoliten zum Bolzen	TB = 17.42	log. = 1.24113
» do. » Signal	TV = 32.83	» = 1.51622
» do. » Azimuthinstrument	TA = 9.514	» = 0.97836
» Bolzen » Signal	BV = 16.93	» = 1.22866
» do. » Azimuthinstrument	BA = 16.09	» = 1.20664
» do. » Passageinstrument	PB = 41.75	» = 1.62068

Anm. Der Abstand zwischen A und T wurde auch direkt gemessen; es ergab sich eine Länge von 9'.7" und eine Neigung, dessen verticale Höhe bei A 2" betrug. Zum Horizonte reducirt und wegen des Fehlers und des Druckes auf dem Bandmasse corrigirt erhält man AT = 9'.513, nur um 0'.001 von dem obigen gefundenen verschieden.

Reductionen bei Visirungen von Gien:

nach Tron	d = 17.42	y = 335° 54' 26"	log. Δ = 5.09319	Red. = - 11.841
» Ronden	17.42	40 37 55	5.21200	+ 14.364
» Knudshö	17.42	95 0 3	4.89235	+ 45.872
» Sisselhö	17.42	154 31 31	4.92290	+ 18.460
» Mire	17.42	212 4 48		
» Svärsgjöhö	17.42	231 10 11	4.98794	- 28.783

Der oben gefundene Abstand zwischen Bolzen und Signal musste wegen des schlechten Baues des letzteren für jede Richtung corrigirt werden. Mit Benutzung des Lothes und der Schnur wurde der Schwerpunkt des Signals, von den einzelnen Richtungen gesehen, geschätzt und mittelst eines kleinen Maassstabes direct gemessen. Es ergaben sich folgende Correctionen: für Sisselhö = + 0'.05, für Knudshö = - 0'.20, für Ronden = + 1'.762, für Tron = + 0'.05 und für Svärsgjöhö = + 0'.654.

Reductionen bei Visirungen nach Gien:

von Tron	d = 16.98	y = 58° 15' 46"	log. Δ = 5.09319	Red. = + 24.035
» Ronden	18.692	353 31 51	5.21200	- 2.666
» Knudshö	16.73	299 9 11	4.89235	- 38.615
» Sisselhö	16.98	239 38 15	4.92290	- 36.092
» Svärsgjöhö	17.584	163 0 18	4.98794	+ 10.901

Der Winkel y wird aus dem Dreiecke TBV in Verbindung mit dem am Theodoliten T nach Knudshö gemessenen Azimuth y^0 gefunden; man hat nämlich die Winkel B = 145° 50' 0" und $y^0 = 95^0 0' 3''$ und das Reductionselement bei Visirung nach Knudshö = 46", hieraus $y' = 145^0 50' 0'' - [180^0 - (95^0 0' 3'' + 46'')] = 145^0 50' 0'' - 84^0 59' 11'' = 60^0 50' 49''$ und supplement = y = 299° 9' 11".

Annahme.

Tron	= 0° 0' 0"
Ronden	= 64 43 30 + A
Knudshö	= 119 5 35 + B
Sisselhö	= 178 37 5 + C
Mire	= 236 10 20 + D
Svärsgjöhö	= 255 15 40 + E

Der zusammengezogene Horizont.

No.	$\frac{p}{i}$	p	o	pA	pB	pC	pD	pE	[pm]	$\frac{[pm]}{i}$
1	1.167	7	0	- 2.69	+ 18.57	+ 6.36	+ 13.15	+ 40.11	+ 75.50	+ 12.583
2	0.200	1	0	+ 1.99	+ 10.60	+ 4.22	—	+ 7.21	+ 24.02	+ 4.805
3	0.200	1	0	- 3.18	- 1.58	—	- 1.57	+ 3.19	- 3.14	- 0.628
4	0.200	1	0	—	- 2.88	+ 2.33	- 2.00	- 4.56	- 7.11	- 1.422
				- 3.88	+ 24.71	+ 12.91	+ 9.58	+ 45.95		

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 - 20.640 &= + 7.433 A - 1.567 B - 1.367 C - 1.367 D - 1.567 E \\
 + 9.372 &= - 1.567 A + 8.233 B - 1.567 C - 1.567 D - 1.767 E \\
 - 3.056 &= - 1.367 A - 1.567 B + 7.433 C - 1.367 D - 1.567 E \\
 - 0.953 &= - 1.367 A - 1.567 B - 1.367 C + 7.433 D - 1.567 E \\
 + 30.612 &= - 1.567 A - 1.767 B - 1.567 C - 1.567 D + 8.233 E
 \end{aligned}$$

Die abgeleiteten Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 - 20.640 &= + 7.433 A - 1.567 B - 1.367 C - 1.367 D - 1.567 E \\
 + 5.021 &= + 7.903 B - 1.855 C - 1.855 D - 2.097 E \\
 - 5.673 &= + 6.747 C - 2.053 D - 2.347 E \\
 - 5.296 &= + 6.122 D - 3.061 E \\
 + 22.972 &= + 5.000 E
 \end{aligned}$$

$$A = - 0.805, B = + 2.470, C = + 1.193, D = + 1.432, E = + 4.594.$$

Endgültige Richtungen mit Einschluss aller Reductionen.

Tron	=	0°	0'	0.000
Ronden	=	64	44	0.832 + (48)
Knudshö	=	119	6	11.455 + (49)
Sisselhö	=	178	38	18.209 + (50)
Mire	=	236	10	21.432 + (e)
Svärsgjöhö	=	255	16	4.712 + (51)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (48) bis (51).

$$\begin{aligned}
 (48) &= 0.21335 [48] + 0.10002 [49] + 0.09973 [50] + 0.09973 [e] + 0.10000 [51] \\
 (49) &= 0.10002 [48] + 0.20000 [49] + 0.10000 [50] + 0.10000 [e] + 0.10000 [51] \\
 (50) &= 0.09973 [48] + 0.10000 [49] + 0.21335 [50] + 0.09973 [e] + 0.10000 [51] \\
 (e) &= 0.09973 [48] + 0.10000 [49] + 0.09973 [50] + 0.21335 [e] + 0.10000 [51] \\
 (51) &= 0.10000 [48] + 0.10000 [49] + 0.10000 [50] + 0.10000 [e] + 0.20000 [51]
 \end{aligned}$$

Mittlerer Fehler.

$$M = 218.9448 \quad n = 57 \quad e = 15$$

$$\mu = \sqrt{\frac{M}{n-e}} = 2.2832 \pm 0.249$$

§ 14.

Beobachtungen auf Tron.

No.	Datum.	Kreislage.	Gien.	Svärsgsjöhö.	Kvien.	Ronden.
1	1870	0 5.5	0 0 0.00	0 ' "	238 0 32 29.30	290 0 16 27.56
2	Juli 30 bis	9 4.5	0.00	—	30.22	28.23
3	August 9.	18 2.0	0.00	—	30.80	30.21
4		27 3.0	0.00	—	34.85	30.34
5		36 2.5	0.00	—	31.29	30.46
6		45 1.5	0.00	—	31.04	27.98
7	1872	0 0.0	0.00	32 18 54.84	30.20	30.74
8	Juli 28 bis	11 17.8	0.00	57.94	—	25.14
9	Aug. 19.	22 26.8	0.00	54.86	25.41	25.11
10		33 51.1	0.00	52.45	—	—
11		44 59.5	0.00	61.42	31.42	27.76
12		56 16.5	0.00	58.53	—	27.66
13		67 15.0	0.00	56.06	28.01	26.99
14		77 48.2	0.00	54.89	—	29.41
15		5 16.2	0.00	59.44	—	—
16		31 8.5	0.00	48.50	—	—
17		61 11.0	0.00	54.24	—	31.48
18		84 28.8	0.00	50.97	—	—

12-zölliger Theodolit von Reichenbach. Observator: W. Haffner.

Beschreibung des Punktes.

Zwischen Tönsät, Lille-Elvedalen og Tyldalen erhebt Tronfjeld seinen mächtigen Gipfel, welcher von allen Seiten leicht zu besteigen ist, da man bis unter die oberste Spitze, Blaatron genannt, und welche aus einem Chaos grosser Steine besteht, zu Pferde hinaufkommen kann. Von unten aus sieht die Spitze des Berges wie eine ebene, gut abgerundete Kuppel, aber von oben aus gesehen zeigt sich von allen Seiten eine nach der Mitte schwach abgeschrägte kesselförmige Vertiefung, umgeben von einem auf mehreren Stellen durchbrochenen Rand mit sehr steilen, nach der Vertiefung sich neigenden Seiten. Das Ganze macht den Eindruck eines alten verfallenen Kraters, dessen Wände im Laufe der Zeit eingestürzt sind und einzelne, isolirt stehende Berge gebildet haben. Die ganze Vertiefung ist von grösseren und kleineren Felsblöcken ausgefüllt, die nur hie und da von ewigem Schnee bedeckt sind. Den Grund bildet ein kleiner See

der sich seinen Ablauf unter dem Steingeröll gesucht hat und hinunter ins Kvärnhudal fließt. Zwei von den oben genannten Gipfeln sind als trigonometrische Punkte benutzt worden; sie sind von gleicher Höhe und liegen ungefähr in der Richtung N.W. bis S.O. 2000 Fuss von einander; der westliche wurde 1782 und 1825, der östliche 1870 benutzt. Es zeigte sich nemlich während des Baues des Signals in diesem Jahre, dass der westliche Gipfel zu spitz war, um hier ein Signal von den für die Gradmessung nothwendigen Dimensionen aufzuführen; es musste desshalb der östliche Gipfel gewählt werden, trotzdem man hier die Unannehmlichkeit hatte, Knudshö von hier aus nicht visiren zu können, da er gerade von dem westlichen Gipfel verdeckt wurde. Das neue cylindrische Signal paa Tron ist vorzüglich gebaut und von 8' Höhe und Breite.

Die Höhe des Punktes über dem Meere ist = 1653.8 m.

Centrirung.

Die Beobachtungen auf Tron fallen in zwei verschiedene Jahre; im ersten wurde der Theodolit auf einem hölzernen Stativ genau über dem Bolzen centirt, im zweiten wurde ein steinerner Pfeiler aufgebaut; dieser konnte aber nicht über dem Bolzen errichtet werden, da der Boden sich nicht dazu eignete. Die Beobachtungen des zweiten Jahres mussten daher auf den Bolzen reducirt werden. Die nöthigen Elemente wurden in der Weise ermittelt, dass man zwischen dem Pfeiler und einem grossen zur Aufstellung des Theodoliten geschickten Steines eine Schnur spannte, auf welcher der Abstand zwischen diesen beiden Punkten gemessen wurde. Die zweimalige Messung gab eine Länge von 34'.237 mit einer Neigung von $4^{\circ} 2' 20''$, hieraus der horizontale Abstand = 34'.152. Von beiden Endpunkten wurden dann folgende Winkel gemessen:

vom Pfeiler:	Axe des Signals	11 ⁰	8'	0''	von a:	Pfeiler	0 ⁰	0'	0''
	Bolzen	28	24	45		Bolzen	1	56	0
	a (der Stein)	63	33	30		Axe des Signals	37	0	0
	Gien	41	10	20					

Mit Benutzung dieser Data erhält man:

a—Signal = 27'.059, Pfeiler—Signal = 20'.554, a—Bolzen = 32'.608 und Pfeiler—Bolzen = 1'.908. Dieser letzte Abstand war indessen auch direct gemessen und zu 1'.875 gefunden; diesen beiden Bestimmungen wurde gleiches Gewicht beigelegt und der Abstand daher zu 1'.892 angenommen. Um den Abstand zwischen Bolzen und Signal zu finden, konnte man entweder den Winkel am Pfeiler und die jetzt bekannten Längen der Linien PB und PS oder dieselben Data von a gemessen benutzen. Diese beiden Bestimmungen haben 18'.754 und 18'.738 gegeben. Das Mittel, 18'.746, wenn auch annähernd richtig, bedarf doch noch für jede der einzelnen Richtungen einer kleinen von der Unregelmässigkeit des Signals herrührenden Correction. Diese mittelst Lothschnur und Maassstab gemessen ergab sich für: Kvien zu + 0.275, Ronden zu + 0.250, Gien zu - 0.08, Svärjsjöhö zu 0.00. Der Winkel an der Axe des Signals von Gien nach dem Bolzen ergibt sich aus dem Dreiecke Signal—Pfeiler—Bolzen und die Beobachtung auf dem Pfeiler.

Man hat, wenn man die Richtungen nach Gien von Pfeiler und von Signal als parallel annimmt
 $y^1 = 180^0 + (y + S) = 180^0 + (31^0 2' 20'' + 1^0 43') = 211 - 45 - 20.$

Reduction der Visirungen zum Bolzen:

nach Gien	$d = 1.892$	$y = 12^0 45' 35''$	$\log. \triangle = 5.09319$	Red. = + 0.695
» Svärsgjöhö	1.892	45 4 28	5.24547	+ 0.991
» Kvien	1.892	251 18 5	5.34318	- 1.677
» Ronden	1.892	303 2 5	5.19600	- 2.071

Das Signal auf dem Ronde war während der Beobachtungen auf Tron im Jahre 1872 auf der nördlichen Seite von einem 11 Zoll breiten Lager von Schnee bedeckt. Dieses Lager hatte die Akse um dieselbe Grösse nach Norden verschoben; es bedarf die Visirung daher noch einer Correction, die zu 1.204 berechnet, der oben angegebenen Reduction hinzugefügt werden kann. Diese Correctionen sind bei den oben aufgeführten Richtungen von 1872 angebracht.

Die Reductionen bei Visirungen nach Tron:

von Gien	$d = 18.666$	$y = 211^0 45' 20''$	$\log. \triangle = 5.09319$	Red. = - 16.350
» Svärsgjöhö	= 18.746	244 4 10	5.24547	- 19.750
» Kvien	= 19.021	90 17 46	5.34318	+ 18.210
» Ronden	= 18.996	142 1 46	5.19600	+ 15.360

Annahme.

Gien	=	0° 0' 0''
Svärsgjöhö	=	32 18 55 + A
Kvien	=	238 32 25 + B
Ronden	=	290 16 25 + C

Der zusammengezogene Horizont.

No.	$\frac{p}{i}$	p	o	pA	pB	pC	[pm]	$\frac{[pm]}{i}$
1	1.000	4	o	+ 7.18	+ 15.04	+ 10.60	+ 32.82	+ 8.205
2	2.000	6	o	—	+ 37.25	+ 24.78	+ 62.03	+ 20.677
3	1.333	4	o	+ 5.60	—	+ 13.69	+ 19.29	+ 6.430
4	2.000	4	o	- 8.64	—	—	- 8.64	- 4.320
				+ 4.14	+ 52.29	+ 49.07		

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 - 6.175 &= + 7.667 A - 1.000 B - 2.333 C \\
 + 23.408 &= - 1.000 A + 7.000 B - 3.000 C \\
 + 13.758 &= - 2.333 A - 3.000 B + 9.667 C
 \end{aligned}$$

Die abgeleiteten Gleichungen.

$$\begin{aligned} - 6.175 &= + 7.667 A - 1.000 B - 2.333 C \\ + 22.603 &= + 6.870 B - 3.304 C \\ + 22.401 &= + 7.463 C \\ A &= + 0.721, B = + 4.691, C = + 3.004 \end{aligned}$$

Endgültige Richtungen mit Einschluss aller Reductionen.

$$\begin{aligned} \text{Gien} &= \begin{matrix} 0 & 0' & 0.000 \end{matrix} \\ \text{Svärjsjöhö} &= \begin{matrix} 32 & 18 & 42.049 \end{matrix} + (52) \\ \text{Kvien} &= \begin{matrix} 238 & 32 & 13.881 \end{matrix} + (53) \\ \text{Ronden} &= \begin{matrix} 290 & 15 & 54.838 \end{matrix} + (54) \end{aligned}$$

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (52) bis (54).

$$\begin{aligned} (52) &= 0.15077 [52] + 0.04180 [53] + 0.04892 [54] \\ (53) &= 0.04180 [52] + 0.17470 [53] + 0.06288 [54] \\ (54) &= 0.04892 [52] + 0.06288 [53] + 0.13400 [54] \end{aligned}$$

Mittlerer Fehler.

$$\begin{aligned} M &= 152.0573 \quad n = 54 \quad e = 21 \\ \mu &= \sqrt{\frac{M}{n-e}} = 2.1466 \pm 0.231 \end{aligned}$$

§ 15.

Beobachtungen auf Ronden.

No.	Datum.	Kreis- lage.	Knudshö.	Gien.	Tron.	Kvien.	Näverfjeld.	Spaatind.
1	1872	0° 0'	0° 0' 0.00	28° 22' 6.00	73° 53' 46.42	157° 8' 2.85	171° 50' 19.03	198° 55' 18.23
2	Aug. 15	15 0.4	0.00	3.49	44.57	2.32	15.83	15.35
3	bis	30 1.3	0.00	7.07	45.21	3.61	18.19	19.54
4	Aug. 19	45 2.4	0.00	0.00	44.92	4.80	16.30	15.76
5		60 2.8	0.00	1.65	46.98	4.20	17.04	17.67
6		75 3.9	0.00	3.84	46.21	6.70	13.64	15.70
7		90 4.5	0.00	1.32	41.76	6.40	17.44	17.97
8		105 5.4	0.00	3.59	46.32	8.23	24.21	23.40
9		120 6.2	0.00	1.58	46.18	9.36	20.41	21.96
10		135 7	0.00	0.38	45.29	4.77	17.25	18.52
11		150 7.7	0.00	6.27	48.61	7.18	17.83	21.03
12		165 8.5	0.00	8.24	49.08	7.42	18.55	21.21

10-zölliges Universalinstrument von Olsen. Observator: H. Geelmuyden.

Beschreibung des Punktes.

Von den vielen Gipfeln der bekannten Rondegruppe, welche auf der Grenze zwischen Foldalen und Fron liegen, sind zwei als trigonometrische Punkte benutzt worden; im Jahre 1826 einer von den niedrigen westlichen Gipfeln, der irrthümlich Rondén genannt wurde, und 1872 einer von den östlichsten und höchsten, Højronde, welcher im Gradmessungsnetze ebenfalls unter dem Namen Rondén verzeichnet ist. Dieser ist der nächsthöchste von allen Rondén und sehr steil, besonders auf der Nordseite, wo er von einem tiefen Becken ausgehöhlt ist. Die Oberfläche besteht hauptsächlich aus Steingeröll; doch ist der oberste Theil in der Regel mit Schnee bedeckt; so lag während den Beobachtungen im Jahre 1872 auf den letzten 400 Metern eine Schneelage von über 1 Meter tief, welche grössten Theils im Juli und August desselben Sommers gefallen war. Der früher aufgeführte Beobachtungspfeiler musste aus dem Schnee ausgegraben werden, wie auch das Signal auf der Nordseite mit Schnee belegt war, welcher dessen Diameter ungefähr 0.67 m. vergrösserte. Der Zugang zum Fusse der Rondén ist leicht sowohl durch Foldalen als Atnedalen. Der Hof Strömboen sollte als Ausgangspunkt gewählt werden für die eigentliche Besteigung, welche den ganzen Tag in Anspruch nimmt.

Die Höhe des Berges über dem Meere ist = 2114.1 m.

Centrirung.

Es wurde direct gemessen: der Abstand zwischen Beobachtungspfeiler und Bolzen = 10'.9583 horizontal; der Abstand zwischen Pfeiler und Axe des Signals = 19'.5833 ebenfalls horizontal und vom Pfeiler die Winkel

$$\begin{aligned} \text{Axe des Signals} &= S = 0^0 \ 0' \ 0'' \\ \text{Bolzen} &= B = 4 \ 44 \ 9 \\ \text{Knudshö} &= K = 63 \ 11 \ 54 \end{aligned}$$

Die für den Fehler des Bandmaasses corrigirten Längen der beiden Abstände sind beziehentlich 10'.9445 und 19'.5587. Im Dreieck Bolzen—Pfeiler—Signal sind jetzt die beiden Seiten PB und PS sowie der Winkel SPB bekannt, woraus man den Abstand BS = 8'.698 und den Winkel PBS = 169° 17' 52.5" findet. Aus PBS und PBK hat man wieder den Winkel am B. zwischen Knudshö und Signal = 290° 50' 10". Das Signal war sehr gut gebaut; nur von Knudshö gesehen musste dem Abstand Bolzen—Signal eine kleine Correction = 0'.15 hinzugefügt werden. Mit Benutzung dieser Daten ergeben sich die folgenden Centrirungselemente:

a. bei Visirungen von Ronden:

nach Knudshö	d = 10.9445	y = 58° 27' 45"	log. Δ = 5.12553	Red. = + 14.411
» Gien	10.9445	86 49 48	5.21200	+ 13.834
» Tron	10.9445	132 21 30	5.19600	+ 10.623
» Kvien	10.9445	215 35 50	5.24117	— 7.611
» Näverfjeld	10.9445	230 18 3	5.45637	— 6.073
» Spaatind	10.9445	257 23 3	5.48935	— 7.139

b. bei Visirungen nach Ronden:

von Knudshö	d = 8.848	y = 290° 50' 10"	log. Δ = 5.12553	Red. = — 12.780
» Gien	= 8.698	262 28 7	5.21200	— 10.918
» Tron	= 8.698	216 56 28	5.19600	— 9.131
» Kvien	= 8.698	133 42 27	5.24117	+ 7.443
» Näverfjeld	= 8.698	119 0 13	5.45637	+ 5.487
» Spaatind	= 8.698	91 55 13	5.48935	+ 5.811

Annahme.

Knudshö	=	0° 0' 0"	
Gien	=	28 22 0	+ A
Tron	=	73 53 45	+ B
Kvien	=	157 8 5	+ C
Näverfjeld	=	171 50 15	+ D
Spaatind	=	198 55 15	+ E

Der zusammengezogene Horizont.

No.	$\frac{p}{i}$	p	o	pA	pB	pC	pD	pE	[pm]	$\frac{[pm]}{i}$
1	2.000	12	0	+ 43.43	+ 11.55	+ 7.84	+ 35.72	+ 46.34	+ 144.88	+ 24.15

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 19.28 &= + 10.000 A - 2.000 B - 2.000 C - 2.000 D - 2.000 E \\
 - 12.60 &= - 2.000 A + 10.000 B - 2.000 C - 2.000 D - 2.000 E \\
 - 16.31 &= - 2.000 A - 2.000 B + 10.000 C - 2.000 D - 2.000 E \\
 + 11.57 &= - 2.000 A - 2.000 B - 2.000 C + 10.000 D - 2.000 E \\
 + 22.19 &= - 2.000 A - 2.000 B - 2.000 C - 2.000 D + 10.000 E
 \end{aligned}$$

Die abgeleiteten Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 19.28 &= + 10.000 A - 2.000 B - 2.000 C - 2.000 D - 2.000 E \\
 - 8.744 &= + 9.600 B - 2.400 C - 2.400 D - 2.400 E \\
 - 16.640 &= + 9.000 C - 3.000 D - 3.000 E \\
 + 8.360 &= + 8.000 D - 4.000 E \\
 + 23.160 &= + 6.000 E
 \end{aligned}$$

$$A = + 3.618, B = + 0.960, C = + 0.650, D = + 2.975, E = + 3.860.$$

Endgültige Richtungen mit Einschluss aller Reductionen.

$$\begin{aligned}
 \text{Knudshö} &= 0^{\circ} 0' 0.000 \\
 \text{Gien} &= 28^{\circ} 22' 26.155 + (55) \\
 \text{Tron} &= 73^{\circ} 54' 23.312 + (56) \\
 \text{Kvien} &= 157^{\circ} 8' 18.438 + (57) \\
 \text{Näverfjeld} &= 171^{\circ} 50' 33.663 + (58) \\
 \text{Spatind} &= 198^{\circ} 55' 23.131 + (59)
 \end{aligned}$$

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (55) bis (59).

$$\begin{aligned}
 (55) &= + 0.1667 [55] + 0.0833 [56] + 0.0833 [57] + 0.0833 [58] + 0.0833 [59] \\
 (56) &= + 0.0833 [55] + 0.1667 [56] + 0.0833 [57] + 0.0833 [58] + 0.0833 [59] \\
 (57) &= + 0.0833 [55] + 0.0833 [56] + 0.1667 [57] + 0.0833 [58] + 0.0833 [59] \\
 (58) &= + 0.0833 [55] + 0.0833 [56] + 0.0833 [57] + 0.1667 [58] + 0.0833 [59] \\
 (59) &= + 0.0833 [55] + 0.0833 [56] + 0.0833 [57] + 0.0833 [58] + 0.1667 [59]
 \end{aligned}$$

Mittlerer Fehler.

$$M = 181.3294 \quad n = 72 \quad e = 17$$

$$\mu = \sqrt{\frac{M}{n-e}} = 1.8158 \pm 0.173.$$

§ 16.

Beobachtungen auf Kvien.

No.	Datum.	Kreislage.	Näverfjeld.	Spaatind.	Ronden.	Tron.
1	1872	0 00	0 0 0.00	39 27 65.25	144 39 45.80	189 42 2.38
2	August 21 und 22.	5 30	0.00	62.25	49.61	6.47
3		11 15	0.00	66.25	52.79	9.32
4		16 50	0.00	62.75	50.26	5.96
5		22 30	0.00	60.37	47.88	6.52
6		35 0	0.00	60.00	42.31	6.20
7		45 0	0.00	61.25	48.53	9.51
8		56 15	0.00	57.63	48.56	10.01
9		67 30	0.00	57.50	53.79	5.77
10		78 45	0.00	66.00	42.30	3.31

12-zölliger Theodolit von Reichenbach. Observator: W. Haffner.

Beschreibung des Punktes.

Kvien ist einer von den höchsten Gipfeln auf den Gebirgsstrecken zwischen Österdalen und Gudbrandsdalen. Er liegt in der Nähe der westlichen Seite des Sees »Imisdalsvand« und ist von der Südseite aus leicht zu besteigen, wohingegen er auf der Nordseite steil hinabfällt. Der Berg ist ungefähr ebenso leicht von Trönnäs oder Messelt in Storelvedalen als durch das Tromsdal vom Kirchspiele Ringebo zu erreichen; doch ist der letztere Weg der kürzere und sollte gewählt werden, wenn man von Süd aus kommt. Man kann Pferde benützen bis auf den Gipfel hinauf. Das steinerne Signal, welches ziemlich niedrig und unregelmässig gebaut ist, datirt von 1825; es wurde im Jahre 1870 durch ein Missverständniss von dem Manne, der die Signale baute, nur theilweise restaurirt.

Die Höhe des Punktes über dem Meere ist = 1330.1 m.

Centrirung.

Die Beobachtungen wurden von einem in der Nähe des steinernen Signals aufgeführten Pfeiler angestellt, und da dieser nicht über den Bolzen aufgemauert werden konnte, mussten die Elemente der Centrirung sowohl für Beobachtungen von als nach Kvien ermittelt werden. In

dieser Absicht wurde der Abstand zwischen Bolzen und Pfeiler und der Azimuth an beiden diesen Punkten in gewöhnlicher Art durch die Messung einer kleinen Grundlinie gefunden. Diese Linie vom Pfeiler ausgestochen ergab sich zu 13.333 und die Höhe des Pfeilers über dem zweiten Endpunkte zu 2' 1", woraus, mit Beziehung der Correction für das Bandmaass, die corrigirte horizontale Länge = 13.150. Die Winkel waren:

vom Pfeiler: Bolzen	=	0° 0' 0"	vom Endpunkte b: Pfeiler	=	0° 0' 0"
Signal	=	15 20 0	Bolzen	=	8 8 20
Endpunkt b	=	60 22 18	Signal	=	54 2 45
Näverfjeld	=	112 24 50			

Formirt man die zwei Triangel:

PSb und PBb hat man: P = 45° 2' 18"	und P = 60° 22' 18"
b = 54 2 45	b = 8 8 20
S = 80 54 57	B = 111 29 22

und hieraus die Abstände bS = 9.423, PS = 10.780, bB = 12.285, PB = 2.001. Der Abstand zwischen Signal und Bolzen kann jetzt aus zwei Triangeln hergeleitet werden, indem man:

im $\triangle$ PBS: PS, PB und der Winkel P hat

« $\triangle$ BbS: Bb, bS » » — b »

Die Rechnung giebt BS aus dem ersten Triangel = 8.867 | im Mittel = 8.8665
 » BS » » zweiten — = 8.866

Der Azimuth am Bolzen ergibt sich aus dem Winkel B im Triangel PBS = 161° 14' 50"; oder durch die Summation der beiden Winkel B aus den Triangeln PBb und BbS diese = 49° 45' 38" und 111° 29' 22" oder die Summe = 161° 15' 0" und das Mittel aus beiden Bestimmungen = 161° 14' 55", dessen compliment 18° 45' 5" von dem Azimuth am Pfeiler subtrahirt den gesuchten Azimuth am Bolzen zu 93° 39' 45" giebt.

Wegen des unregelmässigen Baues des Signals wurde die Axe nicht in demselben Abstand vom Bolzen aus allen Richtungen gesehen; die Abweichungen mittelst Loth und Schnur gemessen, betragen: für Näverfjeld + 0.167; für Spaatind + 0.342, für Ronden + 0.097 und für Tron + 0.167.

Aus diesen Daten ergeben sich die folgenden Centrirungselemente:

a. bei Visirungen von Kvien:

nach Näverfjeld	d = 2.001	y = 112° 24' 50"	log. $\triangle$ = 5.09865	Red. = + 3.039
» Spaatind	d = 2.001	151 52 56	5.32859	+ 0.910
» Ronden	d = 2.001	257 4 39	5.24117	- 2.307
» Tron	d = 2.001	302 6 57	5.34318	- 1.585

b. bei Visirungen nach Kvien:

von Näverfjeld	d = 9.033	y = 266° 20' 15"	log. $\triangle$ = 5.09865	Red. = - 14.815
» Spaatind	d = 9.208	226 52 11	5.32859	- 6.505
» Ronden	d = 8.963	121 40 21	5.24117	+ 9.030
» Tron	d = 9.033	76 38 4	5.34318	+ 8.225

Annahme.

$$\begin{aligned}
 \text{Näverfjeld} &= \begin{matrix} 0 & 0' & 0'' \end{matrix} \\
 \text{Spaatind} &= 39 \quad 28 \quad 0 + A \\
 \text{Ronden} &= 144 \quad 39 \quad 45 + B \\
 \text{Tron} &= 189 \quad 42 \quad 5 + C
 \end{aligned}$$

Der zusammengezogene Horizont.

No.	$\frac{p}{i}$	p	0	pA	pB	pC	[pm]	$\frac{[pm]}{i}$
I	2.500	10	0	+ 19.25	+ 31.83	+ 15.45	+ 66.53	+ 16.633

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 2.617 &= + 7.500 A - 2.500 B - 2.500 C \\
 + 15.198 &= - 2.500 A + 7.500 B - 2.500 C \\
 - 1.183 &= - 2.500 A - 2.500 B + 7.500 C
 \end{aligned}$$

Die abgeleiteten Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 2.617 &= + 7.500 A - 2.500 B - 2.500 C \\
 + 16.070 &= + 6.667 B - 3.333 C \\
 + 7.725 &= + 5.000 C
 \end{aligned}$$

$$A = + 1.925, B = + 3.183, C = + 1.545.$$

Endgültige Richtungen mit Einschluss aller Reductionen.

$$\begin{aligned}
 \text{Näverfjeld} &= \begin{matrix} 0 & 0' & 0.000 \end{matrix} \\
 \text{Spaatind} &= 39 \quad 27 \quad 36.776 + (60) \\
 \text{Ronden} &= 144 \quad 39 \quad 27.260 + (61) \\
 \text{Tron} &= 189 \quad 41 \quad 57.111 + (62)
 \end{aligned}$$

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (60) bis (62).

$$(60) = + 0.2000 [60] + 0.1000 [61] + 0.1000 [62]$$

$$(61) = + 0.1000 [60] + 0.2000 [61] + 0.1000 [62]$$

$$(62) = + 0.1000 [60] + 0.1000 [61] + 0.2000 [62]$$

Mittlerer Fehler.

$$M = 171.9200 \quad n = 40 \quad e = 13.$$

$$\mu = \sqrt{\frac{171.92}{27}} = 2.523 \pm 0.343.$$

§ 17.

Beobachtungen auf Näverfjeld.

No.	Höstbjör- kamp.	Höjkors.	Högvarde.	Höggkamp.	Spaatind.	Mukamp.	Præstkamp.	Ronden.	Kvien.
	0' "	0' "	0' "	0' "	0' "	0' "	0' "	0' "	0' "
1	—	0 0 0.00	32 43 2.63	—	73 9 6.29	—	—	—	—
2	—	0.00	—	—	4.16	—	—	—	—
3	—	0.00	—	—	7.14	—	—	—	—
4	0 0 0.00	31 48 35.62	64 31 35.35	—	104 57 36.06	—	—	—	—
5	0.00	37.70	—	103 40 5.52	39.50	—	—	—	—
6	0.00	41.45	40.75	6.68	42.02	—	—	—	—
7	0.00	36.55	36.58	6.25	39.71	—	—	—	—
8	0.00	35.17	35.38	6.24	37.92	—	—	—	—
9	0.00	33.10	35.10	4.24	37.66	—	—	—	—
10	0.00	36.37	—	—	35.18	—	—	—	—
11	0.00	34.84	—	—	37.45	—	—	—	—
12	0.00	33.09	—	—	39.66	—	—	—	—
13	0.00	33.93	—	—	39.47	—	—	—	—
14	0.00	36.52	—	—	43.54	—	—	—	—
15	0.00	—	—	—	35.72	—	161 10 41.29	190 23 51.48	—
16	0.00	—	—	—	39.44	—	44.34	51.69	—
17	0.00	—	—	—	38.43	—	45.77	54.39	—
18	0.00	—	—	—	36.50	160 1 21.13	42.60	50.96	—
19	0.00	34.05	—	—	—	—	—	—	—
20	0.00	34.61	—	—	—	—	—	—	—
21	0.00	35.37	—	—	—	21.11	—	—	—
22	0.00	34.11	—	—	—	20.10	—	—	—
23	0.00	36.09	—	—	—	22.41	—	—	—
24	0.00	34.51	—	—	—	22.68	—	—	—
25	—	—	—	—	0 0 0.00	—	56 13 5.19	85 26 16.62	—
26	0.00	—	—	—	104 57 40.66	—	—	—	211 2 35.19
27	0.00	—	—	—	30.29	—	—	—	25.79
28	0.00	—	—	—	31.87	—	—	—	32.24
29	0.00	—	—	—	38.32	—	—	—	32.48
30	0.00	—	—	—	35.76	—	—	—	34.21
31	0.00	—	—	—	35.42	—	—	—	32.22
32	0.00	—	—	—	32.56	—	—	—	30.21
33	0.00	—	—	—	37.41	—	—	—	28.94
34	0.00	—	—	—	37.56	—	—	—	32.18
35	0.00	—	—	—	37.43	—	—	—	36.38
36	0.00	—	—	—	42.57	—	—	—	35.19
37	0.00	—	—	—	44.00	—	—	—	36.26

(No. 1--25) 10-zölliges Universalinstrument von Olsen. Observator: C. Fearnley.

(No. 26—37) 12-zölliger Theodolit von Reichenbach. Observator: W. Haffner.

Beschreibung des Punktes.

Näverfjeld liegt auf der Grenze zwischen den Kirchspielen Faaberg und Öier östlich vom Flusse Laugenelv. Der Berg ist bekannt durch seine prächtige Aussicht und deshalb ein beliebter Ausfluchtort sowohl von Lillehammer als von Öier aus. Der Zugang ist leicht von beiden Stellen; doch bedeutend kürzer vom Hofe Hunner in Öier, von wo aus jedoch der Weg im Anfange ziemlich steil ist. Man kann Pferde benützen bis auf den Gipfel hinauf. Näverfjeld wurde seit 1806 als trigonometrischer Punkt benutzt und sind Beobachtungen von hier aus zu verschiedenen Zeiten ausgeführt worden. Das Signal wurde mehrere Male ausgebessert und besteht jetzt aus einem ca. 7' hohen und 14' breiten Steincylinder, wessen Axe mit einem Stock bezeichnet ist. Ausser geodätischen Beobachtungen sind hier auch Azimuth- und Polhöhebestimmungen für die Gradmessung ausgeführt worden. Zur Aufstellung des Passageinstruments wurde eigens ein Pfeiler aufgebaut und in einem kleinen transportablen Observatorium aus Brettern angebracht. Diese Säule wurde während den geodätischen Arbeiten im Jahre 1872 benutzt, da die über dem Bolzen aufgeführte Steinsäule niedergerissen worden war.

Die Höhe des Punktes über dem Meere ist = 1086.4 m.

Centrirung.

Wie oben erwähnt, fanden sich auf Näverfjeld ausser dem Signale zwei steinerne Pfeiler, die beide zu geodätischen Beobachtungen benutzt wurden. Die gegenseitige Lage der Pfeiler und des Signals wurde sowohl im Jahre 1869 als 1872 bestimmt. Wenn T der Pfeiler des Theodoliten, P der Pfeiler des Passageinstruments und S das Signal bezeichnet, wurde 1869 direct gemessen $TS = 15'.833$ mit einer Neigung von $18^0 46' 30''$ und $TP = 12'.166$, auch ferner Spaatind - T - S = $187^0 14' 40''$. Im Jahre 1872 stand der Theodolit über P; die Messungen ergaben $TP = 12'.083$ und die Winkel:

von P: S	=	270° 28' 30"	von T: P	=	281° 34' 0"
T	=	327 59 0	S	=	360 13 0
Spaatind	=	39 22 40			

Die Berechnungen ergeben die Reductionselemente für die Beobachtungen im Jahre 1872 oder von P nach T:

nach Höstbjörkampen	d =	12.083	y =	326° 26' 30"	log. Δ =	5.12574	Red. =	- 10.316
» Spaatind		12.083		71 23 40		5.14911		+ 16.760
» Ronden		12.083		156 50 30		5.45636		+ 3.428
» Kvien		12.083		177 28 50		5.09865		+ 0.873

Die oben gegebenen Beobachtungen sind schon nach T reducirt.

Der Abstand zwischen T und S ergibt sich aus den Messungen beider Jahre gleich gross = 14'.717 und hieraus die Reductionen bei Visirungen nach Näverfjeld:

von Höstbjörkampen	d = 14.717	y = 292° 12' 15"	log. Δ = 5.12574	Red. = - 21.044
» Höjkors	14.717	260 23 40	5.40814	- 11.700
» Högevarde	14.717	227 40 40	5.57352	- 6.133
» Högkampen	14.717	188 32 10	5.12850	- 3.352
» Spaatind	14.717	187 14 40	5.14911	- 2.716
» Mukampen	14.717	132 10 55	5.41336	+ 8.690
» Prästkampen	14.717	131 1 30	5.06667	+ 19.650
» Ronden	14.717	101 48 25	5.45636	+ 10.392
» Kvien	14.717	81 10 15	5.09865	+ 23.906

Annahme.

Höstbjörkampen	= 0° 0' 0"
Höjkors	= 31 48 35 + A
Högvarde	= 64 31 35 + B
Höjkamp	= 103 40 5 + C
Spaatind	= 104 57 35 + D
Mukampen	= 160 1 20 + E
Prästkampen	= 161 10 40 + F
Ronden	= 190 23 50 + G
Kvien	= 211 2 30 + H

Der zusammengezogene Horizont.

No.	$\frac{p}{i}$	p	o	pA	pB	pC	pD	pE	pF	pG	pH	[pm]	$\frac{[pm]}{i}$
1	0.333	1	—	0	+ 2.63	—	+ 6.29	—	—	—	—	+ 8.92	+ 2.973
2	1.000	2	—	0	—	—	+ 11.30	—	—	—	—	+ 11.30	+ 5.650
3	0.250	1	o	+ 0.62	+ 0.35	—	+ 1.06	—	—	—	—	+ 2.03	+ 0.5075
4	0.250	1	o	+ 2.70	—	+ 0.52	+ 4.50	—	—	—	—	+ 7.72	+ 1.930
5	0.800	4	o	+ 6.27	+ 7.81	+ 3.41	+ 17.31	—	—	—	—	+ 34.80	+ 6.960
6	1.667	5	o	— 0.25	—	—	+ 20.30	—	—	—	—	+ 20.05	+ 6.683
7	0.750	3	o	—	—	—	+ 8.59	—	+ 11.40	+ 7.56	—	+ 27.55	+ 6.888
8	0.200	1	o	—	—	—	+ 1.50	+ 1.13	+ 2.60	+ 0.96	—	+ 6.19	+ 1.238
9	1.000	2	o	— 1.34	—	—	—	—	—	—	—	— 1.34	— 0.670
10	1.333	4	o	+ 0.08	—	—	—	+ 6.30	—	—	—	+ 6.38	+ 2.127
11	0.333	1	—	—	—	—	0	—	+ 0.19	+ 1.62	—	+ 1.81	+ 0.603
12	4.000	12	o	—	—	—	+ 23.85	—	—	—	+ 31.29	+ 55.14	+ 18.380
				+ 8.08	+ 10.79	+ 3.93	+ 94.70	+ 7.43	+ 14.19	+ 10.14	+ 31.29	180.55	

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
- 18.081 &= + 13.367 A - 1.383 B - 1.050 C - 4.300 D - 1.333 E - 0.000 F - 0.000 G - 0.000 H \\
+ 0.349 &= - 1.383 A + 4.617 B - 0.800 C - 1.383 D - 0.000 E - 0.000 F - 0.000 G - 0.000 H \\
- 4.960 &= - 1.050 A - 0.800 B + 3.950 C - 1.050 D - 0.000 E - 0.000 F - 0.000 G - 0.000 H \\
+ 42.887 &= - 4.300 A - 1.383 B - 1.050 C + 21.417 D - 0.200 E - 1.283 F - 1.283 G - 4.000 H \\
+ 4.065 &= - 1.333 A - 0.000 B - 0.000 C - 0.200 D + 3.467 E - 0.200 F - 0.200 G - 0.000 H \\
+ 5.461 &= - 0.000 A - 0.000 B - 0.000 C - 1.283 D - 0.200 E + 3.717 F - 1.283 G - 0.000 H \\
+ 1.411 &= - 0.000 A - 0.000 B - 0.000 C - 1.283 D - 0.200 E - 1.283 F + 3.717 G - 0.000 H \\
+ 12.910 &= - 0.000 A - 0.000 B - 0.000 C - 4.000 D - 0.000 E - 0.000 F - 0.000 G + 8.000 H
\end{aligned}$$

Die abgeleiteten Gleichungen.

$$\begin{aligned}
- 18.081 &= + 13.367 A - 1.383 B - 1.050 C - 4.300 D - 1.333 E - 0.000 F - 0.000 G - 0.000 H \\
- 1.521 &= + 4.474 B - 0.909 C - 1.828 D - 0.138 E - 0.000 F - 0.000 G - 0.000 H \\
- 6.689 &= + 3.683 C - 1.759 D - 0.133 E - 0.000 F - 0.000 G - 0.000 H \\
+ 33.255 &= + 18.447 D - 0.750 E - 1.283 F - 1.283 G - 4.000 H \\
+ 3.321 &= + 3.295 E - 0.252 F - 0.252 G - 0.163 H \\
+ 8.028 &= + 3.609 F - 1.391 G - 0.290 H \\
+ 7.072 &= + 3.073 G - 0.402 H \\
+ 21.854 &= + 7.049 H
\end{aligned}$$

$$A = -0.170, B = +0.857, C = -0.336, D = +2.975, E = +1.638, F = +3.519, G = +2.709, H = +3.101.$$

Endgültige Richtungen mit Einschluss aller Reductionen.

Höstbjörkampen	=	0° 0' 00.000
Höjkors	=	31 48 22.488 + (f)
Högvarde	=	64 31 14.068 + (g)
Höjkamp	=	103 39 48.312 + (h)
Spaatind	=	104 57 21.319 + (63)
Mukampen	=	160 1 5.286 + (i)
Prästkampen	=	161 10 27.167 + (k)
Ronden	=	190 23 41.844 + (64)
Kvien	=	211 2 1.934 + (65)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (52) bis (54) und (f) bis (k).

$$\begin{aligned}
 (f) &= + 0.0966 [f] + 0.0453 [g] + 0.0428 [h] + 0.0299 [63] + 0.0412 [i] + 0.0191 [k] + 0.0191 [64] + 0.0149 [65] \\
 (g) &= + 0.0453 [f] + 0.2532 [g] + 0.0726 [h] + 0.0349 [63] + 0.0218 [i] + 0.0202 [k] + 0.0202 [64] + 0.0174 [65] \\
 (h) &= + 0.0428 [f] + 0.0726 [g] + 0.2880 [h] + 0.0329 [63] + 0.0210 [i] + 0.0191 [k] + 0.0191 [64] + 0.0165 [65] \\
 (63) &= + 0.0299 [f] + 0.0349 [g] + 0.0329 [h] + 0.0675 [63] + 0.0197 [i] + 0.0372 [k] + 0.0372 [64] + 0.0337 [65] \\
 (i) &= + 0.0412 [f] + 0.0218 [g] + 0.0210 [h] + 0.0197 [63] + 0.3095 [i] + 0.0358 [k] + 0.0358 [64] + 0.0098 [65] \\
 (k) &= + 0.0191 [f] + 0.0202 [g] + 0.0191 [h] + 0.0372 [63] + 0.0358 [i] + 0.3280 [k] + 0.1280 [64] + 0.0186 [65] \\
 (64) &= + 0.0191 [f] + 0.0202 [g] + 0.0191 [h] + 0.0372 [63] + 0.0358 [i] + 0.1280 [k] + 0.3280 [64] + 0.0186 [65] \\
 (65) &= + 0.0149 [f] + 0.0174 [g] + 0.0165 [h] + 0.0337 [63] + 0.0098 [i] + 0.0186 [k] + 0.0186 [64] + 0.1419 [65]
 \end{aligned}$$

§ 18. Beobachtungen

No.	Datum.	Mukamp.	Ronden.	Prästkamp.	Kvien.
1	1869.	⁰ 0' 0.00	⁰ ' "	⁰ 9' 25.38	—
2	Aug. 20	0.00	—	22.35	—
3	bis	0.00	24 30 45.08	—	—
4	Aug. 26.	0.00	—	—	—
5		0.00	48.22	—	—
6		0.00	46.16	—	—
7		0.00	49.15	—	—
8		0.00	—	—	—
9		0.00	48.52	25.92	—
10		0.00	51.49	25.02	—
11		0.00	47.46	—	—
12		0.00	—	—	—
13		—	—	0 0 0.00	—
14		—	—	0.00	—
15		—	—	0.00	—
16		—	—	0.00	—
17		—	—	0.00	—
18		—	—	0.00	—
19		—	—	—	—
20		—	—	—	—
21		—	—	—	—
22	1870.	—	—	—	—
23	Aug. 17	—	—	—	—
24	bis	—	—	—	—
25	Septbr. 1.	—	—	—	—
26		—	—	—	—
27		—	—	—	—
28		—	—	—	—

Mittlerer Fehler.

$$M = 244.1885 \quad n = 122 \quad e = 45$$

$$\mu = \sqrt{\frac{M}{n-e}} = 1.781 \pm 0.143.$$

auf Spaatind.

Näverfjeld.	Höstbjörkamp.	Höjkors.	Opkuven.	Högvarde.	Gausta.
0' 59" 55.48	128' 20" 8.00	0' ' "	0' ' "	212' 41" 24.61	0' ' "
55.67	—	—	—	—	—
59.73	—	—	—	24.87	—
55.60	—	—	—	23.26	—
59.87	—	—	—	21.67	—
56.20	9.73	166 45 11.93	—	23.37	—
—	—	—	180 43 38.57	26.48	226 17 29.71
57.87	—	—	—	21.23	27.48
56.68	10.99	13.30	38.98	19.60	23.28
58.16	6.43	13.29	39.32	27.96	—
—	7.12	—	37.49	13.07	—
—	—	10.14	—	20.60	25.03
51 50 31.09	—	—	—	—	—
31.62	—	—	—	172 31 57.43	186 8 1.65
31.82	—	—	—	—	—
31.03	—	—	—	—	—
35.59	—	—	—	—	—
33.21	—	—	—	—	—
0 0 0.00	—	—	—	120 41 23.41	—
0.00	—	—	88 43 43.17	—	—
0.00	—	74 45 18.62	—	30.10	—
0.00	—	—	48.41	21.54	134 17 30.96
0.00	36 20 12.25	12.76	—	—	—
0.00	—	9.79	—	—	—
0.00	—	—	50.25	—	—
0.00	—	—	41.74	—	—
0.00	—	13.79	52.20	—	—
0.00	—	10.66	42.97	—	—

No.	Datum.	Mukamp.	Ronden.	Prästkamp.	Kvien.
29	1872. Aug. 29 bis Sept. 4.	—	0 / " —	—	0 / " 0.00
30		—	—	—	0.00
31		—	—	—	—
32		—	—	—	—
33		—	—	—	—
34		—	—	—	—
35		—	—	—	—
36		—	—	—	—
37		—	0 0 0.00	—	33 1 25.90
38		—	0.00	—	23.51
39		—	0.00	—	28.34
40		—	0.00	—	26.51
41		—	0.00	—	23.89
42		—	0.00	—	27.68
43		—	0.00	—	23.56
44		—	0.00	—	23.30
45		—	0.00	—	23.39
46		—	0.00	—	29.93
47		—	0.00	—	23.21
48		—	0.00	—	22.59
49		—	0.00	—	27.01
50		—	0.00	—	29.24
51		—	0.00	—	25.37
52		—	0.00	—	23.65
53		—	0.00	—	28.90
54		—	—	—	0 0 0.00
55		—	—	—	0.00

No. 1—21, 10-zölliges Universalinstrument von Olsen. Observator C. Fearnley. No. 22—36 instrument von Olsen.

Beschreibung des Punktes.

Nördlichst in Thorpen Annex zu Land scheidet das hohe Synesfjeld zwischen den Gebieten der Flüsse Etna und Dokka, die vereinigt in den Randsfjord bei Odnæs fallen. Von den Gipfeln des Synesfjelds, wozu der Zugang von den obersten Höfen des Aamoththals, wenn auch lang, doch leicht ist, sind zwei Spitzen als trigonometrische Signale benutzt worden, bez. die östliche Högkampen in 1806 und 1835 und die westliche und höchste, Spaatind, in 1869 u. f. J. für die Gradmessung. Die für diese ausgeführten Beobachtungen waren immer durch Nebel und Sturm gehindert, welches in Verbindung mit der grossen Höhe des Berges den südlicher liegenden Stationen gegenüber in hohem Grade einer symmetrischen Anordnung der Beobachtungen hinderlich war, Umstände, die die Güte der Resultate beeinträchtigt haben.

Die Höhe des Punktes über dem Meere ist = 1413.9 m.

nach Mukampen	$d = 31.177$	$y = 25^0 17' 20''$	$\log. \triangle = 5.32731$	$\text{Red.} = + 12.929$
» Ronden	$d = 31.177$	49 48 5	5.48945	+ 15.915
» Prästkampen	$d = 31.177$	65 26 10	5.09074	+ 47.430
» Näverfjeld	$d = 31.177$	117 16 50	5.14910	+ 40.547
» Höstbjörkampen	$d = 31.177$	153 37 30	5.33798	+ 13.121
» Höjkors	$d = 31.177$	192 2 50	5.40451	— 5.288
» Opkuven	$d = 31.177$	206 1 32	5.57162	— 7.566
» Högvarde	$d = 31.177$	237 59 15	5.45108	— 19.300
» Gaustad	$d = 31.177$	251 35 15	5.67933	— 12.768

Im Jahre 1870 wurde der Abstand zwischen Axe und Instrument zu 30'.567 gemessen und der Winkel Axe—Instrument—Högvarde = $238^0 22' 22''$ gefunden. Es wurde in diesem Jahre ein eiserner Bolzen in die Mitte der Linie zwischen Instrument und Axe in den Felsen eingelassen; die Abstände wurden genauer zu 15.349 zwischen Pfeiler und Bolzen und zu 15.219 zwischen Bolzen und Axe gemessen.

Reductionen bei Visirungen von Spaatind im Jahre 1870:

nach Mukampen	$d = 30.568$	$y = 25^0 40' 23''$	$\log. \triangle = 5.32731$	$\text{Red.} = + 12.858$
» Ronden	30.568	50 11 0	5.48945	+ 15.691
» Prästkampen	30.568	65 49 15	5.09074	+ 46.672
» Näverfjeld	30.568	117 39 57	5.14910	+ 39.614
» Höstbjörkampen	30.568	154 0 37	5.33798	+ 12.689
» Höjkors	30.568	192 25 57	5.40451	— 5.348
» Opkuven	30.568	206 24 40	5.57162	— 7.520
» Högvarde	30.568	238 22 22	5.45108	— 19.001
» Gausta	30.568	251 58 22	5.67933	— 12.546

Im Jahre 1872 wurde der horizontale Abstand zwischen dem Bolzen und dem Theodoliten zu 14'.75, und die Winkel Axe—Instrument—Bolzen = $0^0 43' 27''$ und Axe—Instrument—Ronden = $51^0 31' 45''$ gemessen; hieraus ergiebt sich der Abstand: Instrument—Axe = 29'.937 und die Reductionen bei Visirungen von Spaatind:

nach Ronden	$d = 29.937$	$y = 51^0 31' 45''$	$\log. \triangle 5.48945$	$\text{Red.} = + 15.664$
» Kvien	$d = 29.937$	84 33 0	5.32854	28.850
» Näverfjeld	$d = 29.937$	119 0 32	5.14911	38.310

Als der Stock aus den verschiedenen Richtungen gesehen nicht ganz im Centrum der Axe einfiel, kommen hierzu bei Visirungen nach Spaatind die folgenden kleinen Reductionen:

von Mukampen,	Abstand vom Centrum	0.221	rechts,	Red.	+ 0.108
» Ronden	—	»	—	0.080	— » + 0.041
» Prästkampen	—	»	—	0.000	— » + 0.000

von Kvien	Abstand vom Centrum, 0.000 rechts, Red. — 0.000					
» Näverfjeld	—	»	—	0.235 links	»	— 0.304
» Höstbjörkampen	—	»	—	0.485 —	»	— 0.203
» Höjkors	—	»	—	0.320 —	»	+ 0.142
» Opkuven	—	»	—	0.157 —	»	+ 0.040
» Högvarde	—	»	—	0.118 rechts	»	— 0.070
» Gausta	—	»	—	0.122 —	»	— 0.036

Die oben gegebenen Beobachtungen sind alle nach der Axe des Signals reducirt.

Annahme.

Mukampen	=	0	0	0
Ronden	=	24	30	45 + A
Prästkampen	=	40	9	25 + B
Kvien	=	57	32	10 + C
Näverfjeld	=	91	59	55 + D
Höstbjörkampen	=	128	20	10 + E
Höjkors	=	166	45	10 + F
Opkuven	=	180	43	35 + G
Högevarde	=	212	41	20 + H
Gausta	=	226	17	25 + I

Der zusammen-

No.	$\frac{p}{i}$	p	o	pA	pB	pC	pD
1	0.200	1	o	—	+ 0.38	—	+ 0.48
2	0.333	1	o	—	- 2.65	—	+ 0.67
3	0.500	2	o	+ 3.30	—	—	+ 9.60
4	0.333	1	o	—	—	—	+ 0.60
5	0.167	1	o	+ 1.16	—	—	+ 1.20
6	0.200	1	o	+ 4.15	—	—	—
7	0.250	1	o	—	—	—	+ 2.87
8	0.111	1	o	+ 3.52	+ 0.92	—	+ 1.68
9	0.125	1	o	+ 6.49	+ 0.02	—	+ 3.16
10	0.200	1	o	+ 2.46	—	—	—
11	0.250	1	o	—	—	—	—
12	2.500	5	—	—	o	—	+ 12.74
13	0.250	1	—	—	o	—	+ 1.62
14	0.500	1	—	—	—	—	o
15	1.500	3	—	—	—	—	o
16	0.667	2	—	—	—	—	o
17	0.250	1	—	—	—	—	o
18	0.333	1	—	—	—	—	o
19	1.000	2	—	—	—	—	o
20	0.667	2	—	—	—	—	o
21	0.200	1	—	—	—	—	—
22	0.333	1	—	—	—	—	—
23	0.667	2	—	—	—	—	—
24	0.333	1	—	—	—	—	—
25	0.500	1	—	—	—	—	—
26	3.000	9	—	—	—	+ 1.08	- 3.00
27	4.000	8	—	—	—	+ 9.90	—
28	1.000	2	—	—	—	o	+ 1.79
				+ 21.08	- 1.33	+ 10.98	+ 33.41

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 &+ 3.796 = + 15.697 A - 0.236 B - 7.000 C - 3.903 D - 0.603 E - 0.403 F - 0.636 G - 1.303 H - 0.311 I \\
 &- 13.231 = - 0.236 A - 6.481 B - 0.000 C - 3.519 D - 0.436 E - 0.236 F - 0.236 G - 0.686 H - 0.361 I \\
 &+ 5.775 = - 7.000 A - 0.000 B + 11.000 C - 4.000 D - 0.000 E - 0.000 F - 0.000 G - 0.000 H - 0.000 I \\
 &+ 1.587 = - 3.903 A - 3.519 B - 4.000 C + 24.314 D - 0.936 E - 3.070 F - 2.653 G - 3.353 H - 0.861 I \\
 &- 23.344 = - 0.603 A - 0.436 B - 0.000 C - 0.936 D + 6.331 E - 0.936 F - 0.636 G - 1.336 H - 0.644 I \\
 &- 13.614 = - 0.403 A - 0.236 B - 0.000 C - 3.070 D - 0.936 E + 9.813 F - 1.103 G - 2.187 H - 1.228 I \\
 &+ 40.937 = - 0.636 A - 0.236 B - 0.000 C - 2.653 D - 0.636 E - 1.103 F + 8.414 G - 1.419 H - 1.094 I \\
 &+ 5.112 = - 1.303 A - 0.686 B - 0.000 C - 3.353 D - 1.336 E - 2.187 F - 1.419 G + 15.964 H - 3.344 I \\
 &+ 9.094 = - 0.311 A - 0.361 B - 0.000 C - 0.861 D - 0.644 E - 1.228 F - 1.094 G - 3.344 H + 8.656 I
 \end{aligned}$$

gezogene Horizont.

pE	pF	pG	pH	pI	[pm]	$\frac{[pm]}{i}$
- 2.00	—	—	+ 4.61	—	+ 3.47	+ 0.694
—	—	—	—	—	- 1.98	- 0.660
—	—	—	+ 6.54	—	+ 19.44	+ 4.860
—	—	—	+ 3.26	—	+ 3.86	+ 1.287
- 0.27	+ 1.93	—	+ 3.37	—	+ 7.39	+ 1.232
—	—	+ 3.57	+ 6.48	+ 4.71	+ 18.91	+ 3.782
—	—	—	+ 1.23	+ 2.48	+ 6.58	+ 1.645
+ 0.99	+ 3.30	+ 3.98	- 0.40	- 1.72	+ 12.27	+ 1.363
- 3.57	+ 3.29	+ 4.32	+ 7.96	—	+ 21.67	+ 2.709
- 2.88	—	+ 2.49	- 6.93	—	- 4.86	- 0.972
—	+ 0.14	—	+ 0.60	+ 0.03	+ 0.77	+ 0.192
—	—	—	—	—	+ 12.74	+ 6.370
—	—	—	+ 2.43	+ 1.65	+ 5.70	+ 1.425
—	—	—	- 1.59	—	- 1.59	- 0.795
—	—	+ 15.16	—	—	+ 15.16	+ 7.580
—	+ 5.28	—	+ 10.61	—	+ 15.89	+ 5.297
—	—	+ 8.41	- 3.46	+ 0.96	+ 5.91	+ 1.477
- 2.75	- 2.24	—	—	—	- 4.99	- 1.663
—	- 8.92	—	—	—	- 8.92	- 4.460
—	- 5.55	+ 15.17	—	—	+ 9.62	+ 3.207
o	+ 3.39	+ 7.85	+ 1.52	- 1.94	+ 10.82	+ 2.164
o	—	—	+ 6.05	+ 15.96	+ 22.01	+ 7.337
—	o	—	+ 2.83	+ 9.75	+ 12.58	+ 4.193
—	—	o	- 3.57	- 0.38	- 3.95	- 1.317
—	—	—	o	- 0.29	- 0.29	- 0.145
—	—	—	—	—	- 1.92	- 0.640
—	—	—	—	—	+ 9.90	+ 4.950
—	—	—	—	—	+ 1.79	+ 0.895
- 10.48	+ 0.62	+ 60.95	+ 41.54	+ 31.21	= 187.98	

Die abgeleiteten Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 3.796 &= + 15.697 A - 0.236 B - 7.000 C - 3.903 D - 0.603 E - 0.403 F - 0.636 G - 1.303 H - 0.311 I \\
 - 13.174 &= + 6.477 B - 0.105 C - 3.578 D - 0.445 E - 0.242 F - 0.245 G - 0.705 H - 0.366 I \\
 + 7.254 &= + 7.876 C - 5.798 D - 0.276 E - 0.184 F - 0.288 G - 0.592 H - 0.145 I \\
 + 0.593 &= + 17.099 D - 1.535 E - 3.439 F - 3.158 G - 4.502 H - 1.247 I \\
 - 23.796 &= + 6.129 E - 1.283 F - 0.971 G - 1.859 H - 0.798 I \\
 - 18.702 &= + 8.829 F - 1.973 G - 3.555 H - 1.671 I \\
 + 33.039 &= + 7.190 G - 3.441 H - 1.857 I \\
 + 5.759 &= + 10.908 H - 5.553 I \\
 + 13.429 &= + 4.808 I
 \end{aligned}$$

$$A = + 2.303 \quad B = - 0.458 \quad C = + 2.668 \quad D = + 1.862 \quad E = - 1.813 \quad F = + 0.592 \quad G = + 6.228$$

$$H = + 1.950 \quad I = + 2.792.$$

Endgültige Richtungen.

Mukampen	=	0°	0'	0.000	
Ronden	=	24	30	53.115	+ (66)
Præstkampen	=	40	9	24.542	+ (l)
Kvien	=	57	32	6.164	+ (67)
Næverfeld	=	91	59	54.146	+ (68)
Höstbjörgkampen	=	128	20	10.000	+ (m)
Höjkors	=	166	45	9.492	+ (n)
Opkuven	=	180	43	41.248	+ (o)
Högvarde	=	212	41	17.200	+ (p)
Gausta	=	226	17	27.792	+ (r)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (66) bis (68) und (l) bis (r).

$$\begin{aligned}
 (66) &= +0.1797 [66] + 0.0930 [l] + 0.1540 [67] + 0.1089 [68] + 0.0909 [m] + 0.0940 [n] + 0.0961 [o] + 0.0889 [p] + 0.0878 [r] \\
 (l) &= +0.0930 [66] + 0.2434 [l] + 0.0982 [67] + 0.1073 [68] + 0.0926 [m] + 0.0936 [n] + 0.0936 [o] + 0.0884 [p] + 0.0903 [r] \\
 (67) &= +0.1540 [66] + 0.0982 [l] + 0.2322 [67] + 0.1193 [68] + 0.0914 [m] + 0.0971 [n] + 0.0985 [o] + 0.0903 [p] + 0.0894 [r] \\
 (68) &= +0.1089 [66] + 0.1073 [l] + 0.1193 [67] + 0.1375 [68] + 0.0925 [m] + 0.1026 [n] + 0.1026 [o] + 0.0926 [p] + 0.0923 [r] \\
 (m) &= +0.0909 [66] + 0.0926 [l] + 0.0914 [67] + 0.0925 [68] + 0.2416 [m] + 0.1023 [n] + 0.0989 [o] + 0.0943 [p] + 0.0978 [r] \\
 (n) &= +0.0940 [66] + 0.0936 [l] + 0.0971 [67] + 0.1026 [68] + 0.1023 [m] + 0.1974 [n] + 0.1063 [o] + 0.1004 [p] + 0.1053 [r] \\
 (o) &= +0.0961 [66] + 0.0936 [l] + 0.0985 [67] + 0.1026 [68] + 0.0989 [m] + 0.1063 [n] + 0.2124 [o] + 0.0970 [p] + 0.1043 [r] \\
 (p) &= +0.0889 [66] + 0.0884 [l] + 0.0903 [67] + 0.0926 [68] + 0.0943 [m] + 0.1004 [n] + 0.0970 [o] + 0.1456 [p] + 0.1059 [r] \\
 (r) &= +0.0878 [66] + 0.0903 [l] + 0.0894 [67] + 0.0923 [68] + 0.0978 [m] + 0.1053 [n] + 0.1043 [o] + 0.1059 [p] + 0.2079 [r]
 \end{aligned}$$

§ 19.

Bedingungsgleichungen.

I.

$$\begin{aligned} \text{Haarskallen} &= 40^0 \ 15' \ 6.327 + (1) \\ \text{Stokvola} &= 100 \ 31 \ 3.036 - (5) \\ \text{Klevfjeld} &= \underline{39 \ 13 \ 53.850} - (8) + (9) \\ &\quad 180 \ 0 \ 3.213 \\ 180 + \varepsilon &= \underline{180 \ 0 \ 1.370} \end{aligned}$$

$$0 = + 1.843 + (1) - (5) - (8) + (9).$$

II.

$$\begin{aligned} \text{Stokvola} &= 93^0 \ 9' \ 36.093 + (4) \\ \text{Klevfjeld} &= 55 \ 28 \ 35.734 - (7) + (8) \\ \text{Munken} &= \underline{31 \ 21 \ 48.746} - (11) + (12) \\ &\quad 180 \ 0 \ 0.573 \\ 180 + \varepsilon &= \underline{180 \ 0 \ 2.251} \end{aligned}$$

$$0 = - 1.678 + (4) - (7) + (8) - (11) + (12).$$

III.

$$\begin{aligned} \text{Haarskallen} &= 48^0 \ 42' \ 38.018 + (2) \\ \text{Klevfjeld} &= 94 \ 42 \ 29.584 - (7) + (9) \\ \text{Munken} &= \underline{36 \ 34 \ 56.210} - (10) + (12) \\ &\quad 180 \ 0 \ 3.812 \\ 180 + \varepsilon &= \underline{180 \ 0 \ 4.142} \end{aligned}$$

$$0 = - 0.330 + (2) - (7) + (9) - (10) + (12).$$

IV.

$$1 = \frac{\sin \text{KSH.} \quad \sin \text{KMS.} \quad \sin \text{KHM.}}{\sin \text{KHS.} \quad \sin \text{KSM.} \quad \sin \text{KMH.}}$$

$$\begin{aligned} \text{KSH} &= 100^{\circ} 31' 2.579'' \\ \text{KMS} &= 31 21 47.996 \\ \text{KHM} &= 48 42 36.637 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &9.9926416.8 - 0.1856 [- (5)] \\ &9.7163900.5 + 1.6407 [- (11) + (12)] \\ &9.8758604.0 + 0.8782 (2) \\ &\hline &9.5848921.3 \\ &9.5848948.8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KHS} &= 40^{\circ} 15' 5.870'' \\ \text{KSM} &= 93 9 35.343 \\ \text{KMH} &= 36 34 54.829 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &9.8103304.2 + 1.1812 (1) \\ &9.9993392.3 - 0.0552 (4) \\ &9.7752252.3 + 1.3474 [- (10) + (12)] \\ &\hline &9.5848948.8 \end{aligned}$$

$$- 27.5 \dots \log. = 1.4393_n$$

$$\log. \text{const.} = 1.3234$$

$$0.1159_n \dots = - 1.306.$$

$$0 = - 1.306 - 1.1812 (1) + 0.8782 (2) + 0.0552 (4) + 0.1856 (5) + 1.3474 (10) - 1.6407 (11) + 0.2933 (12).$$

V.

$$\begin{aligned} \text{Stokvola} &= 72^{\circ} 2' 1.838'' + (3) \\ \text{Klevfjeld} &= 76 47 23.507 - (6) + (8) \\ \text{Graakallen} &= 31 10 36.503 - (15) + (16) \\ &\hline &180 0 1.848 \\ 180 + \varepsilon &= 180 0 2.547 \end{aligned}$$

$$0 = - 0.699 + (3) - (6) + (8) - (15) + (16).$$

VI.

$$\begin{aligned} \text{Klevfjeld} &= 21^{\circ} 18' 47.773'' - (6) + (7) \\ \text{Munken} &= 72 48 37.782 - (12) + (14) \\ \text{Graakallen} &= 85 52 37.872 + (16) \\ &\hline &180 0 3.427 \\ 180 + \varepsilon &= 180 0 1.825 \end{aligned}$$

$$0 = + 1.602 - (6) + (7) - (12) + (14) + (16).$$

VII.

$$\begin{aligned} \text{I} &= \frac{\sin \text{KGS.}}{\sin \text{KSG.}} \frac{\sin \text{KMG.}}{\sin \text{KGM.}} \frac{\sin \text{KSM.}}{\sin \text{KMS.}} \\ \text{KGS} &= 31^0 \quad 10' \quad 35''.654 - (15) + (16) \\ \text{KMG} &= 72 \quad 48 \quad 37.174 - (12) + (14) \\ \text{KSM} &= 93 \quad 9 \quad 35.343 + (4) \\ &\quad 9.7140590.2 + 1.6527 [- (15) + (16)] \\ &\quad 9.9801541.5 + 0.3094 [- (12) + (14)] \\ &\quad 9.9993392.3 - 0.0552 (4) \\ &\quad 9.6935524.0 \\ &\quad 9.6935536.5 \\ &\quad - 12.5 \dots \log. = 1.0969_n \\ &\quad - \log. \text{const.} = 1.3234 \\ &\quad 9.7735_n \dots = - 0''.593. \end{aligned}$$

$$0 = - 0''.593 - 0.3243 (3) - 0.0552 (4) + 1.6407 (11) - 1.9501 (12) + 0.3094 (14) - 1.6527 (15) + 1.5806 (16).$$

VIII.

$$\begin{aligned} \text{Klevfjeld} &= 46^0 \quad 20' \quad 38''.798 + (7) \\ \text{Munken} &= 58 \quad 54 \quad 33.508 - (12) + (13) \\ \text{Vasfjeld} &= 74 \quad 44 \quad 49.024 - (20) + (21) \\ &\quad 180 \quad 0 \quad 1.330 \\ 180 + \epsilon &= 180 \quad 0 \quad 3.366 \end{aligned}$$

$$0 = - 2''.036 + (7) - (12) + (13) - (20) + (21).$$

IX.

$$\begin{aligned} \text{Graakallen} &= 153^0 \quad 38' \quad 20''.529 + (17) \\ \text{Munken} &= 13 \quad 54 \quad 4.274 - (13) + (14) \\ \text{Vasfjeld} &= 12 \quad 27 \quad 36.529 + (20) \\ &\quad 180 \quad 0 \quad 1.332 \\ 180 + \epsilon &= 180 \quad 0 \quad 0.345 \end{aligned}$$

$$0 = + 0''.987 - (13) + (14) + (17) + (20).$$

X.

$$I = \frac{\sin KGV. \sin KMG. \sin KVM.}{\sin KVG. \sin KGM. \sin KMV.}$$

$\begin{aligned} KGV &= 67^{\circ} 45' 42''.048 - (16) + (17) \\ KMG &= 72^{\circ} 48' 37''.174 - (12) + (14) \\ KVM &= 74^{\circ} 44' 47''.902 - (20) + (21) \\ &9.9664316.4 + 0.4089 [- (16) + (17)] \\ &9.9801541.5 + 0.3094 [- (12) + (14)] \\ &9.9844246.1 + 0.2727 [- (20) + (21)] \\ &\hline &9.9310104.0 \\ &9.9310087.2 \end{aligned}$	$\left. \vphantom{\begin{matrix} KGV \\ KMG \\ KVM \end{matrix}} \right\}$	$\begin{aligned} KVG &= 87^{\circ} 12' 24''.924 + (21) \\ KGM &= 85^{\circ} 52' 37''.264 + (16) \\ KMV &= 58^{\circ} 54' 32''.386 + (7) \\ &9.9994837.5 + 0.0488 + (21) \\ &9.9988745.9 + 0.0721 + (16) \\ &9.9326503.8 + 0.6030 (7) \\ &\hline &9.9310087.2 \end{aligned}$
---	--	---

$$+ 16.8 \dots \log. = 1.2253$$

$$- \log. \text{ const.} = 1.3234$$

$$9.9019 \dots = + 0''.798$$

$$0 = + 0''.798 - 0.6030 (7) - 0.3094 (12) + 0.3094 (14) - 0.4810 (16) + 0.4089 (17) - 0.2727 (20) + 0.2239 (21).$$

XI.

Vasfjeld	=	45	33	54''.111	- (24) + (20)
Munken	=	84	18	23.641	- (13)
Hestgrovhej	=	50	7	42.692	+ (26)
		180	0	0.444	
180 + ε	=	180	0	2.730	

$$0 = - 2.286 - (13) + (20) - (24) + (26).$$

XII.

Vasfjeld	=	33	6	17''.582	- (24)
Graakallen	=	127	35	0.212	- (17) + (19)
Hestgrovhej	=	19	18	41.737	- (25) + (26)
		179	59	59.531	
180 + ε	=	180	0	1.130	

$$0 = - 1.599 - (17) + (19) - (24) - (25) + (26).$$

XIII.

$$1 = \frac{\sin \text{HGV.} \quad \sin \text{HMG.} \quad \sin \text{HVM.}}{\sin \text{HVG.} \quad \sin \text{HGM.} \quad \sin \text{HMV.}}$$

$$\text{HGV} = 127^{\circ} 34' 59.835'' - (17) + (19)$$

$$\text{HMG} = 70^{\circ} 24' 18.948'' - (14)$$

$$\text{HVM} = 45^{\circ} 33' 53.200'' - (24) + (20)$$

$$9.8989815.1 - 0.7697 [- (17) + (19)]$$

$$9.9740916.0 + 0.3560 [- (14)]$$

$$9.8537240.3 + 0.9805 [- (24) + (20)]$$

$$9.7267971.4$$

$$9.7267967.1$$

$$+ 4.3 \dots \log. = 0.6335$$

$$- \log. \text{const.} = 1.3234$$

$$9.3101 \dots = + 0.204''$$

$$0 = + 0.204'' + 0.0997 (13) - 0.3560 (14) + 0.7697 (17) - 0.5713 (19) + 0.9805 (20) + 0.5532 (24).$$

XIV.

$$\text{Vasfjeld} = 99^{\circ} 32' 9.164'' - (23) + (24)$$

$$\text{Hestgrovehj} = 38^{\circ} 24' 30.128'' - (26) + (27)$$

$$\text{Igelfjeld} = 42^{\circ} 3' 26.041'' - (30) + (32)$$

$$180 \quad 0 \quad 5.333$$

$$180 + \varepsilon = 180 \quad 0 \quad 4.532$$

$$0 = + 0.801'' - (23) + (24) - (26) + (27) - (30) + (32).$$

XV.

$$\text{Vasfjeld} = 132^{\circ} 38' 26.746'' - (23)$$

$$\text{Graakallen} = 33^{\circ} 7' 32.420'' - (17) + (18)$$

$$\text{Igelfjeld} = 14^{\circ} 14' 2.484'' - (31) + (32)$$

$$180 \quad 0 \quad 1.650$$

$$180 + \varepsilon = 180 \quad 0 \quad 1.411$$

$$0 = + 0.239'' - (17) + (18) - (23) - (31) + (32).$$

XVI.

$$I = \frac{\sin IGH. \quad \sin IVG. \quad \sin IHV.}{\sin IHG. \quad \sin IGV. \quad \sin IVH.}$$

$\begin{aligned} IGH &= 94^{\circ} 27' 26.375'' - (18) + (19) \\ IVG &= 132^{\circ} 38' 26.276'' - (23) \\ IHV &= 38^{\circ} 24' 28.617'' - (26) + (27) \\ &9.9986845.1 - 0.0779 [- (18) + (19)] \\ &9.8666516.8 - 0.9208 [- (23)] \\ &9.7932709.5 + 1.2613 [- (26) + (27)] \\ &\hline &9.6586071.4 \\ &9.6586132.3 \\ &- 60.9 \dots \log. = 1.7846_n \\ &- \log. \text{ const.} = 1.3234 \\ &\hline &0.4612_n \dots = - 2.892. \end{aligned}$	$\begin{aligned} IHG &= 57^{\circ} 43' 10.448'' - (25) + (27) \\ IGV &= 33^{\circ} 7' 31.950'' - (17) + (18) \\ IVH &= 99^{\circ} 32' 7.653'' - (23) + (24) \\ &9.9270849.9 + 0.6317 [- (25) + (27)] \\ &9.7375705.8 + 1.5325 [- (17) + (18)] \\ &9.9939576.6 - 0.1680 [- (23) + (24)] \\ &\hline &9.6586132.3 \end{aligned}$
--	---

$$\begin{aligned} 0 &= - 2.892'' + 1.5325 (17) - 1.4556 (18) - 0.0779 (19) + 0.7528 (23) + 0.1680 (24) \\ &\quad + 0.6317 (25) - 1.2613 (26) + 0.6296 (27). \end{aligned}$$

XVII.

$$\begin{aligned} \text{Igelfjeld} &= 61^{\circ} 31' 21.834'' - (32) \\ \text{Vasfjeld} &= 44^{\circ} 10' 38.151'' - (22) + (23) \\ \text{Högkittelen} &= 74^{\circ} 18' 0.699'' - (34) + (35) \\ &\hline &180 \quad 0 \quad 0.684 \\ 180 + \varepsilon &= 180 \quad 0 \quad 2.711 \\ &\hline 0 &= - 2.027'' - (22) + (23) - (32) - (34) + (35). \end{aligned}$$

XVIII.

$$\begin{aligned} \text{Igelfjeld} &= 101^{\circ} 53' 48.154'' + (29) \\ \text{Högkittelen} &= 49^{\circ} 35' 46.216'' - (33) + (34) \\ \text{Sisselhö} &= 28^{\circ} 30' 30.666'' + (36) \\ &\hline &180 \quad 0 \quad 5.036 \\ 180 + \varepsilon &= 180 \quad 0 \quad 3.486 \\ &\hline 0 &= + 1.550'' + (29) - (33) + (34) + (36). \end{aligned}$$

XIX.

$$\begin{aligned}
 \text{Högkittelen} &= 78^{\circ} 20' 2.141'' + (34) \\
 \text{Igelfjeld} &= 55 12 6.759 + (28) \\
 \text{Sværgsjöhö} &= 46 27 55.001 - (40) + (41) \\
 &\quad \underline{180 \quad 0 \quad 3.901} \\
 180 + \varepsilon &= \underline{180 \quad 0 \quad 2.477} \\
 0 &= + 1.424'' + (28) + (34) - (40) + (41).
 \end{aligned}$$

XX.

$$\begin{aligned}
 \text{Igelfjeld} &= 46^{\circ} 41' 41.395'' - (28) + (29) \\
 \text{Sisselhö} &= 55 46 7.695 + (37) \\
 \text{Sværgsjöhö} &= 77 32 11.631 + (40) \\
 &\quad \underline{180 \quad 0 \quad 0.721} \\
 180 + \varepsilon &= \underline{180 \quad 0 \quad 3.502} \\
 0 &= - 2.781'' - (28) + (29) + (37) + (40).
 \end{aligned}$$

XXI.

$$1 = \frac{\sin \text{SiHöI.} \quad \sin \text{SiSvHö.} \quad \sin \text{SiISv.}}{\sin \text{SiIHö.} \quad \sin \text{SiHöSv.} \quad \sin \text{SiSvI.}}$$

$ \begin{aligned} \text{SiHöI} &= 49^{\circ} 35' 45.054'' - (33) + (34) \\ \text{SiSvHö} &= 124 \quad 0 \quad 5.801 + (41) \\ \text{SiISv} &= 46 \quad 41 \quad 40.228 - (28) + (29) \\ &\quad 9.8816649.7 + 0.8512 [- (33) + (34)] \\ &\quad 9.9185659.7 - 0.6746 [+ (41)] \\ &\quad 9.8619565.6 + 0.9425 [- (28) + (29)] \\ &\quad \underline{9.6621875.0} \\ &\quad \underline{9.6621755.0} \end{aligned} $	$\left. \vphantom{\begin{matrix} \text{SiHöI} \\ \text{SiSvHö} \\ \text{SiISv} \end{matrix}} \right\}$	$ \begin{aligned} \text{SiIHö} &= 101^{\circ} 53' 46.992'' + (29) \\ \text{SiHöSv} &= 28 \quad 44 \quad 15.094 + (33) \\ \text{SiSvI} &= 77 \quad 32 \quad 10.464 + (40) \\ &\quad 9.9905706.1 - 0.2107 [+ (29)] \\ &\quad 9.6819625.5 + 1.8237 [+ (33)] \\ &\quad 9.9896423.4 + 0.2212 [+ (40)] \\ &\quad \underline{9.6621755.0} \end{aligned} $
---	--	--

$$+ 120.0 \dots \log. = 2.0792$$

$$- \log. \text{ const.} = \underline{1.3234}$$

$$0.7558 \dots = + 5.699''$$

$$0 = + 5.699'' - 0.9425 (28) + 1.1532 (29) - 2.6749 (33) + 0.8512 (34) - 0.2212 (40) - 0.6746 (41).$$

XXII.

$$\begin{aligned}
 \text{Sisselhö} &= 113^0 \ 51' \ 41.939'' - (37) + (39) \\
 \text{Sværgsjöhö} &= 26 \ 52 \ 9.726 - (44) \\
 \text{Knudshö} &= 39 \ 16 \ 9.618 + (45) \\
 &\quad \quad \quad \underline{180 \quad 0 \quad 1.283} \\
 180 + \varepsilon &= \underline{180 \quad 0 \quad 2.062}
 \end{aligned}$$

$$0 = - 0.779'' - (37) + (39) - (44) + (45).$$

XXIII.

$$\begin{aligned}
 \text{Sisselhö} &= 57^0 \ 6' \ 11.772'' - (37) + (38) \\
 \text{Sværgsjöhö} &= 46 \ 16 \ 1.857 - (43) \\
 \text{Gien} &= 76 \ 37 \ 46.503 - (50) + (51) \\
 &\quad \quad \quad \underline{180 \quad 0 \quad 0.132} \\
 180 + \varepsilon &= \underline{180 \quad 0 \quad 1.970}
 \end{aligned}$$

$$0 = - 1.838'' - (37) + (38) - (43) - (50) + (51).$$

XXIV.

$$\begin{aligned}
 \text{Sisselhö} &= 56^0 \ 45' \ 30.167'' - (38) + (39) \\
 \text{Gien} &= 59 \ 32 \ 6.754 - (49) + (50) \\
 \text{Knudshö} &= 63 \ 42 \ 24.590 + (46) \\
 &\quad \quad \quad \underline{180 \quad 0 \quad 1.511} \\
 180 + \varepsilon &= \underline{180 \quad 0 \quad 1.401}
 \end{aligned}$$

$$0 = + 0.110'' - (38) + (39) + (46) - (49) + (50).$$

XXV.

$$1 = \frac{\sin \text{GSvK.} \quad \sin \text{GSiSv.} \quad \sin \text{GKS i.}}{\sin \text{GKSv.} \quad \sin \text{GSvSi.} \quad \sin \text{GSiK.}}$$

$$\begin{array}{ll}
 \text{GSvK} = 19^0 \ 23' \ 51.695'' - (43) + (44) & \text{GKSv} = 24^0 \ 26' \ 14.536'' - (45) + (46) \\
 \text{GSiSv} = 57 \ 6 \ 11.115 - (37) + (38) & \text{GSvSi} = 46 \ 16 \ 1.200 - (43) \\
 \text{GKS i} = 63 \ 42 \ 24.123 + (46) & \text{GSiK} = 56 \ 45 \ 29.700 - (38) + (39)
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 9.5212991.5 + 2.8400 [- (43) + (44)] & & 9.6166839.6 + 2.2007 [- (45) + (46)] \\
 9.9240978.4 + 0.6468 [- (37) + (38)] & & 9.8588793.9 + 0.9567 [- (43)] \\
 9.9525688.2 + 0.4941 [+ (46)] & & 9.9223959.0 + 0.6554 [- (38) + (39)] \\
 \hline
 9.3979658.1 & & 9.3979592.5 \\
 9.3979592.5 & &
 \end{array}$$

$$+ 65.6 \dots \log. = 1.8169$$

$$- \log. \text{ const.} = 1.3234$$

$$0.4935 \dots = 3.115.$$

$$\begin{aligned}
 0 = + 3.115 - 0.6468 (37) + 1.3022 (38) - 0.6554 (39) - 1.8833 (43) + 2.8400 (44) \\
 + 2.2007 (45) - 1.7066 (46).
 \end{aligned}$$

XXVI.

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Gien} & = & 104^0 \quad 43' \quad 55.288'' - (51) \\
 \text{Sværgsjöhö} & = & 42 \quad 57 \quad 25.196 - (42) + (43) \\
 \text{Tron} & = & 32 \quad 18 \quad 42.049 + (52) \\
 & & \hline
 & & 180 \quad 0 \quad 2.533 \\
 180 + \varepsilon & = & 180 \quad 0 \quad 2.899
 \end{array}$$

$$0 = - 0.366 - (42) + (43) - (51) + (52).$$

XXVII.

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Gien} & = & 64^0 \quad 44' \quad 0.832'' + (48) \\
 \text{Tron} & = & 69 \quad 44 \quad 5.162 - (54) \\
 \text{Ronden} & = & 45 \quad 31 \quad 57.157 - (55) + (56) \\
 & & \hline
 & & 180 \quad 0 \quad 3.151 \\
 180 + \varepsilon & = & 180 \quad 0 \quad 4.540
 \end{array}$$

$$0 = - 1.389 + (48) - (54) - (55) + (56).$$

XXVIII.

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Gien} & = & 54^0 \ 22' \ 10.623'' - (48) + (49) \\
 \text{Knudshö} & = & 97 \ 15 \ 26.990 - (46) + (47) \\
 \text{Ronden} & = & 28 \ 22 \ 26.155 - (55) \\
 & & \hline
 & & 180 \ 0 \ 3.768 \\
 180 + \varepsilon & = & 180 \ 0 \ 2.570
 \end{array}$$

$$0 = + 1.198'' - (46) + (47) - (48) + (49) - (55).$$

XXIX.

$$I = \frac{\sin \text{GSvK.} \ \sin \text{GTSv.} \ \sin \text{GRT.} \ \sin \text{GKR.}}{\sin \text{GKSv.} \ \sin \text{GSvT.} \ \sin \text{GTR.} \ \sin \text{GRK.}}$$

GSvK = 19 ⁰ 23' 51.695'' - (43) + (44)	GKSv = 24 ⁰ 26' 14.536'' - (45) + (46)
GTSv = 32 18 41.083 + (52)	GSvT = 42 57 24.230 - (42) + (43)
GRT = 45 31 55.644 - (55) + (56)	GTR = 69 44 3.649 - (54)
GKR = 97 15 26.133 - (46) + (47)	GRK = 28 22 25.298 - (55)
9.5212991.5 + 2.8400 [- (43) + (44)]	9.6166839.6 + 2.2007 [- (45) + (46)]
9.7279645.6 + 1.5812 [+ (52)]	9.8334313.5 + 1.0740 [- (42) + (43)]
9.8534811.9 + 0.9816 [- (55) + (56)]	9.9722476.4 + 0.3693 [- (54)]
9.9965068.4 - 0.1273 [- (46) + (47)]	9.6768949.7 + 1.8515 [- (55)]
9.0992517.4	9.0992579.2
9.0992579.2	

$$- 61.8 \dots \log. = 1.7910_n$$

$$- \log. \text{const.} = 1.3234$$

$$0.4676_n \dots = - 2.935''.$$

$$\begin{aligned}
 0 = & - 2.935'' + 1.0740 (42) - 3.9140 (43) + 2.8400 (44) + 2.2007 (45) - 2.0734 (46) - 0.1273 (47) \\
 & + 1.5812 (52) + 0.3693 (54) + 0.8699 (55) + 0.9816 (56).
 \end{aligned}$$

XXX.

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Tron} & = & 51^0 \ 43' \ 40.957'' - (53) + (54) \\
 \text{Ronden} & = & 83 \ 13 \ 55.126 - (56) + (57) \\
 \text{Kvien} & = & 45 \ 2 \ 29.851 - (61) + (62) \\
 & & \hline
 & & 180 \ 0 \ 5.934 \\
 180 + \varepsilon & = & 180 \ 0 \ 6.756
 \end{array}$$

$$0 = - 0.822'' - (53) + (54) - (56) + (57) - (61) + (62).$$

XXXI.

$$\begin{aligned}
 \text{Ronden} &= 14^0 42' 15.225'' - (57) + (58) \\
 \text{Kvien} &= 144 39 27.260 + (61) \\
 \text{Næverfjeld} &= 20 38 20.090 - (64) + (65) \\
 &\quad \underline{180 \quad 0 \quad 2.575} \\
 180 + \varepsilon &= \underline{180 \quad 0 \quad 3.145}
 \end{aligned}$$

$$0 = - 0.570'' - (57) + (58) + (61) - (64) + (65).$$

XXXII.

$$\begin{aligned}
 \text{Ronden} &= 27^0 4' 49.468'' - (58) + (59) \\
 \text{Næverfjeld} &= 85 26 20.525 - (63) + (64) \\
 \text{Spaatind} &= 67 29 1.031 - (66) + (68) \\
 &\quad \underline{180 \quad 0 \quad 11.024} \\
 180 + \varepsilon &= \underline{180 \quad 0 \quad 9.991}
 \end{aligned}$$

$$0 = + 1.033'' - (58) + (59) - (63) + (64) - (66) + (68).$$

XXXIII.

$$\begin{aligned}
 \text{Kvien} &= 105^0 11' 50.484'' - (60) + (61) \\
 \text{Ronden} &= 41 47 4.693 - (57) + (59) \\
 \text{Spaatind} &= 33 1 13.049 - (66) + (67) \\
 &\quad \underline{180 \quad 0 \quad 8.226} \\
 180 + \varepsilon &= \underline{180 \quad 0 \quad 8.911}
 \end{aligned}$$

$$0 = - 0.685'' - (57) + (59) - (60) + (61) - (66) + (67).$$

XXXIV.

$$1 = \frac{\sin \text{NRSp.} \quad \sin \text{NKvR.} \quad \sin \text{NSpKv.}}{\sin \text{NSpR.} \quad \sin \text{NRKv.} \quad \sin \text{NKvSp.}}$$

$$\begin{array}{ll}
 \text{NRSp} = 27^0 4' 46.138'' - (58) + (59) & \text{NSpR} = 67^0 28' 57.701'' - (66) + (68) \\
 \text{NKvR} = 144 39 26.212 + (61) & \text{NRKv} = 14 42 14.177 - (57) + (58) \\
 \text{NSpKv} = 34 27 46.573 - (67) + (68) & \text{NKvSp} = 39 27 35.367 + (60)
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 9.6582271.5 + 1.9560 [- (58) + (59)] & \} & 9.9655610.9 - 0.4146 [- (66) + (68)] \\
 9.7622779 1 - 1.4101 [+ (61)] & \} & 9.4045334.1 + 3.8107 [- (57) + (58)] \\
 9.7527189.8 + 1.4571 [- (67) + (68)] & \} & 9.8031408.4 + 1.2147 [+ (60)] \\
 \hline
 9.1732240.4 & \} & 9.1732353.4 \\
 9.1732353.4 & \} & \\
 \hline
 - 113.0 \dots \dots \log. = 2.0531_n & & \\
 \log. \text{ const.} = 1.3234 & & \\
 0.7297_n \dots \dots = - 5.367. & & \\
 0 = - 5.367 + 3.8107 (57) - 5.7667 (58) + 1.9560 (59) - 1.2147 (60) - 1.4101 (61) & & \\
 + 0.4146 (66) - 1.4571 (67) + 1.0425 (68). & &
 \end{array}$$

§ 20.

Aus den in den §§ 2—18 wiedergegebenen Resultaten der Beobachtungen auf den einzelnen Stationen geht hervor, dass diese zu höchst verschiedenen Zeiten, von verschiedenen Beobachtern und zum Theil auch mit verschiedenen Instrumenten ausgeführt sind. Dass man deshalb bei deren Einführung in das Netz den einzelnen Stationen verschiedenen Werth beilegen musste, zeigte sich bereits bei der vorläufigen Discussion. Die ungünstige Form der Signale in Verbindung mit dem grossen Unterschied in dem relativen Höhenverhältnisse der Stationen musste auf minder günstige Resultate in dem nördlichen Theile des Netzes vorbereiten. Zur Bestimmung der Gewichte hat man den Mittelfehler auf jeder einzelnen der 18 Stationen mit Abbenutzung der ursprünglichen Beobachtungen abgeleitet, da man es nicht für richtig hielt, die zusammengetragenen Sätze den Berechnungen zu Grunde zu legen. Deren Zahl ist nämlich für die meisten Stationen so gering, dass man nicht annehmen durfte, dass die Mittelfehler von diesen mit genügender Sicherheit bestimmt werden konnten. Das Resultat dieser Arbeit liegt in der untenstehenden Tabelle vor, wo M, n, e, μ und p dieselbe Bedeutung haben, wie in der dänischen Gradmessung. Man wird daraus ersehen, dass der Mittelfehler für die nördlichen Stationen nicht unbedeutend niedriger liegt als für die südlichen, indem man für

$$\begin{array}{l}
 \text{No. 1—No. 8 hat } 506 \mu^2 = 3863,0389; \mu = 2.763 \pm 0.087 \text{ und für} \\
 \text{No. 9—No. 18 } \ll 505 \mu^2 = 2264,1337; \mu = 2.117 \pm 0.067.
 \end{array}$$

Den einzelnen Stationen sind Gewichte, umgekehrt proportional mit dem Quadrat ihrer Mittelfehler beigelegt, und ist dessen absolute Grösse dadurch bestimmt, dass man die Einheit des Gewichts zu der Richtungsbestimmung in dem einzelnen Satz, dessen Mittelfehler 1" ist, gibt. Ist p das Gewicht für eine Station, dessen Mittelfehler, ausgedrückt in Sekunden, = μ ist, so ist p bestimmt durch die Gleichung

$$\frac{1}{p} = \mu\mu.$$

(Siehe die dänische Gradmessung, 1. Theil, § 67.)

No.	Stationen.	n	n—e	M.	log. $\mu\mu$	μ	$\frac{\mu}{\sqrt{2(n-e)}}$
1.	Haarskallen	94	64	530.5327	0.91854	2.879	0.254
2.	Stokvola	64	48	404.2200	0.92538	2.902	0.296
3.	Klevfjeld	45	32	108.9289	0.53200	1.845	0.230
4.	Munken	130	97	765.1204	0.89710	2.809	0.201
5.	Graakallen	239	147	1207.5536	0.85918	2.689	0.157
6.	Vasfjeld	57	40	277.4020	0.84254	2.633	0.295
7.	Hestgrovhej	35	23	172.7469	0.87582	2.741	0.404
8.	Igelfjeld	83	55	396.5344	0.85788	2.685	0.256
9.	Högkittelen	63	33	184.3902	0.74730	2.364	0.291
10.	Sisselhö	71	46	249.0927	0.73360	2.327	0.243
11.	Sværgsjöhö	59	44	170.6995	0.58876	1.9696	0.210
12.	Knudshö	51	31	87.1448	0.44886	1.6766	0.213
13.	Gien	57	42	218.9448	0.71702	2.283	0.249
14.	Tron	54	43	152.0573	0.66350	2.1466	0.231
15.	Ronden	72	55	181.3294	0.51816	1.8158	0.173
16.	Kvien	40	27	171.9200	0.80384	2.523	0.343
17.	Næverfjeld	122	77	244.1885	0.50122	1.7808	0.143
18.	Spaatind	171	107	604.3665	0.75556	2.3766	0.163

§ 21.

Durch Multiplication der Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen mit dem jeder Station gehörigen $\frac{1}{p} = \mu\mu$ erhält man folgende neue Gleichungen.

$$\begin{aligned} \S 2 A. \quad (1) &= + 1.8421 [1] + 0.9210 [2] \\ (2) &= + 0.9210 [1] + 1.8421 [2] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \S 2 B. \quad (3) &= + 1.4035 [3] + 0.4678 [4] + 0.4678 [5] \\ (4) &= + 0.4678 [3] + 1.4035 [4] + 0.4678 [5] \\ (5) &= + 0.4678 [3] + 0.4678 [4] + 1.4035 [5] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \S 3. \quad (6) &= + 0.7564 [6] + 0.3782 [7] + 0.3782 [8] + 0.3782 [9] \\ (7) &= + 0.3782 [6] + 0.7564 [7] + 0.3782 [8] + 0.3782 [9] \\ (8) &= + 0.3782 [6] + 0.3782 [7] + 0.7564 [8] + 0.3782 [9] \\ (9) &= + 0.3782 [6] + 0.3782 [7] + 0.3782 [8] + 0.7564 [9] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (10) &= + 0.7954 [10] + 0.2754 [11] + 0.3061 [12] + 0.2817 [13] + 0.2675 [14] \\
 (11) &= + 0.2754 [10] + 0.6841 [11] + 0.2770 [12] + 0.2833 [13] + 0.2936 [14] \\
 \S 4. \quad (12) &= + 0.3061 [10] + 0.2770 [11] + 0.7638 [12] + 0.2801 [13] + 0.2824 [14] \\
 (13) &= + 0.2817 [10] + 0.2833 [11] + 0.2801 [12] + 0.6075 [13] + 0.2864 [14] \\
 (14) &= + 0.2675 [10] + 0.2936 [11] + 0.2824 [12] + 0.2864 [13] + 0.6873 [14]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (a) &= + 0.8357 [a] + 0.1678 [15] + 0.4302 [b] + 0.2090 [16] + 0.2929 [17] + 0.2639 [18] + 0.2010 [19] + 0.4302 [c] \\
 (15) &= + 0.1678 [a] + 0.7276 [15] + 0.1678 [b] + 0.2929 [16] + 0.2719 [17] + 0.2813 [18] + 0.3116 [19] + 0.1685 [c] \\
 (b) &= + 0.4302 [a] + 0.1678 [15] + 0.8322 [b] + 0.2097 [16] + 0.2929 [17] + 0.2646 [18] + 0.2003 [19] + 0.4302 [c] \\
 \S 5. \quad (16) &= + 0.2090 [a] + 0.2929 [15] + 0.2097 [b] + 1.1200 [16] + 0.3384 [17] + 0.3276 [18] + 0.3044 [19] + 0.2097 [c] \\
 (17) &= + 0.2929 [a] + 0.2719 [15] + 0.2929 [b] + 0.3384 [16] + 0.4736 [17] + 0.4273 [18] + 0.3232 [19] + 0.2936 [c] \\
 (18) &= + 0.2639 [a] + 0.2813 [15] + 0.2646 [b] + 0.3276 [16] + 0.4273 [17] + 1.0340 [18] + 0.4136 [19] + 0.2647 [c] \\
 (19) &= + 0.2010 [a] + 0.3116 [15] + 0.2003 [b] + 0.3044 [16] + 0.3232 [17] + 0.4136 [18] + 0.6139 [19] + 0.2003 [c] \\
 (c) &= + 0.4302 [a] + 0.1685 [15] + 0.4302 [b] + 0.2097 [16] + 0.2936 [17] + 0.2647 [18] + 0.2003 [19] + 0.8344 [c]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (20) &= + 1.4134 [20] + 0.5755 [21] + 0.5887 [22] + 0.5887 [23] + 0.5887 [24] \\
 (21) &= + 0.5755 [20] + 1.4134 [21] + 0.5887 [22] + 0.5887 [23] + 0.5887 [24] \\
 \S 6. \quad (22) &= + 0.5887 [20] + 0.5887 [21] + 1.4377 [22] + 0.6646 [23] + 0.6646 [24] \\
 (23) &= + 0.5887 [20] + 0.5887 [21] + 0.6646 [22] + 1.4377 [23] + 0.6646 [24] \\
 (24) &= + 0.5887 [20] + 0.5887 [21] + 0.6646 [22] + 0.6646 [23] + 1.4377 [24]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (25) &= + 1.6695 [25] + 0.8348 [26] + 0.8348 [27] \\
 \S 7. \quad (26) &= + 0.8348 [25] + 1.6695 [26] + 0.8348 [27] \\
 (27) &= + 0.8348 [25] + 0.8348 [26] + 1.6695 [27]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (28) &= + 1.0360 [28] + 0.4621 [29] + 0.4289 [30] + 0.4390 [31] + 0.4816 [32] \\
 (29) &= + 0.4621 [28] + 1.2263 [29] + 0.4621 [30] + 0.3914 [31] + 0.4348 [32] \\
 \S 8. \quad (30) &= + 0.4289 [28] + 0.4621 [29] + 1.0821 [30] + 0.4708 [31] + 0.4520 [32] \\
 (31) &= + 0.4390 [28] + 0.3914 [29] + 0.4708 [30] + 1.0770 [31] + 0.4168 [32] \\
 (32) &= + 0.4816 [28] + 0.4348 [29] + 0.4520 [30] + 0.4168 [31] + 1.0619 [32]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (33) &= + 1.8630 [33] + 1.2420 [34] + 0.6210 [35] \\
 \S 9. \quad (34) &= + 1.2420 [33] + 1.2420 [34] + 0.6210 [35] \\
 (35) &= + 0.6210 [33] + 0.6210 [34] + 1.4220 [35]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & (36) = + 0.8960 [36] + 0.3578 [37] + 0.3297 [38] + 0.3929 [39] \\ \S. 10. & (37) = + 0.3578 [36] + 0.7963 [37] + 0.3744 [38] + 0.3566 [39] \\ & (38) = + 0.3297 [36] + 0.3744 [37] + 0.8187 [38] + 0.3713 [39] \\ & (39) = + 0.3929 [36] + 0.3566 [37] + 0.3713 [38] + 0.7828 [39] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & (40) = + 0.8275 [40] + 0.3879 [41] + 0.3879 [42] + 0.3879 [43] + 0.3879 [44] \\ & (41) = + 0.3879 [40] + 0.7758 [41] + 0.3879 [42] + 0.3879 [43] + 0.3879 [44] \\ \S. 11. & (42) = + 0.3879 [40] + 0.3879 [41] + 0.7758 [42] + 0.3879 [43] + 0.3879 [44] \\ & (43) = + 0.3879 [40] + 0.3879 [41] + 0.3879 [42] + 0.7758 [43] + 0.3879 [44] \\ & (44) = + 0.3879 [40] + 0.3879 [41] + 0.3879 [42] + 0.3879 [43] + 0.7758 [44] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & (45) = + 0.6596 [45] + 0.0554 [46] + 0.0554 [d] + 0.0554 [47] \\ \S. 12. & (46) = + 0.0554 [45] + 0.6033 [46] + 0.2909 [d] + 0.2909 [47] \\ & (d) = + 0.0554 [45] + 0.2909 [46] + 0.6033 [d] + 0.2909 [47] \\ & (47) = + 0.0554 [45] + 0.2909 [46] + 0.2909 [d] + 0.6033 [47] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & (48) = + 1.1120 [48] + 0.5213 [49] + 0.5198 [50] + 0.5198 [e] + 0.5212 [51] \\ & (49) = + 0.5213 [48] + 1.0424 [49] + 0.5212 [50] + 0.5212 [e] + 0.5212 [51] \\ \S. 13. & (50) = + 0.5198 [48] + 0.5212 [49] + 1.1120 [50] + 0.5198 [e] + 0.5212 [51] \\ & (e) = + 0.5198 [48] + 0.5212 [49] + 0.5198 [50] + 1.1120 [e] + 0.5212 [51] \\ & (51) = + 0.5212 [48] + 0.5212 [49] + 0.5212 [50] + 0.5212 [e] + 1.0424 [51] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & (52) = + 0.6947 [52] + 0.1926 [53] + 0.2254 [54] \\ \S. 14. & (53) = + 0.1926 [52] + 0.8050 [53] + 0.2897 [54] \\ & (54) = + 0.2254 [52] + 0.2897 [53] + 0.6174 [54] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & (55) = + 0.5496 [55] + 0.2748 [56] + 0.2748 [57] + 0.2748 [58] + 0.2748 [59] \\ & (56) = + 0.2748 [55] + 0.5496 [56] + 0.2748 [57] + 0.2748 [58] + 0.2748 [59] \\ \S. 15. & (57) = + 0.2748 [55] + 0.2748 [56] + 0.5496 [57] + 0.2748 [58] + 0.2748 [59] \\ & (58) = + 0.2748 [55] + 0.2748 [56] + 0.2748 [57] + 0.5496 [58] + 0.2748 [59] \\ & (59) = + 0.2748 [55] + 0.2748 [56] + 0.2748 [57] + 0.2748 [58] + 0.5496 [59] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & (60) = + 1.2732 [60] + 0.6366 [61] + 0.6366 [62] \\ \S. 16. & (61) = + 0.6366 [60] + 1.2732 [61] + 0.6366 [62] \\ & (62) = + 0.6366 [60] + 0.6366 [61] + 1.2732 [62] \end{aligned}$$

§ 17.

$$\begin{aligned}
 (f) &= + 0.3063 [f] + 0.1437 [g] + 0.1357 [h] + 0.0948 [63] + 0.1307 [i] + 0.0606 [k] + 0.0606 [64] + 0.0472 [65] \\
 (g) &= + 0.1437 [f] + 0.8029 [g] + 0.2302 [h] + 0.1107 [63] + 0.0691 [i] + 0.0641 [k] + 0.0641 [64] + 0.0552 [65] \\
 (h) &= + 0.1357 [f] + 0.2302 [g] + 0.9133 [h] + 0.1043 [63] + 0.0666 [i] + 0.0606 [k] + 0.0606 [64] + 0.0523 [65] \\
 (63) &= + 0.0948 [f] + 0.1107 [g] + 0.1043 [h] + 0.2141 [63] + 0.0625 [i] + 0.1180 [k] + 0.1180 [64] + 0.1069 [65] \\
 (i) &= + 0.1307 [f] + 0.0691 [g] + 0.0666 [h] + 0.0625 [63] + 0.9815 [i] + 0.1135 [k] + 0.1135 [64] + 0.0311 [65] \\
 (k) &= + 0.0606 [f] + 0.0641 [g] + 0.0606 [h] + 0.1180 [63] + 0.1135 [i] + 1.0402 [k] + 0.4059 [64] + 0.0590 [65] \\
 (64) &= + 0.0606 [f] + 0.0641 [g] + 0.0606 [h] + 0.1180 [63] + 0.1135 [i] + 0.4059 [k] + 1.0402 [64] + 0.0590 [65] \\
 (65) &= + 0.0472 [f] + 0.0552 [g] + 0.0523 [h] + 0.1069 [63] + 0.0311 [i] + 0.0590 [k] + 0.0590 [64] + 0.4500 [65]
 \end{aligned}$$

§ 18.

$$\begin{aligned}
 (66) &= + 1.0236 [66] + 0.5297 [l] + 0.8772 [67] + 0.6203 [68] + 0.5178 [m] + 0.5354 [n] + 0.5474 [o] + 0.5064 [p] + 0.5001 [r] \\
 (l) &= + 0.5297 [66] + 1.3864 [l] + 0.5593 [67] + 0.6112 [68] + 0.5274 [m] + 0.5331 [n] + 0.5331 [o] + 0.5035 [p] + 0.5143 [r] \\
 (67) &= + 0.8772 [66] + 0.5593 [l] + 1.3223 [67] + 0.6795 [68] + 0.5206 [m] + 0.5531 [n] + 0.5610 [o] + 0.5143 [p] + 0.5092 [r] \\
 (68) &= + 0.6203 [66] + 0.6112 [l] + 0.6795 [67] + 0.7832 [68] + 0.5269 [m] + 0.5844 [n] + 0.5844 [o] + 0.5274 [p] + 0.5257 [r] \\
 (m) &= + 0.5178 [66] + 0.5274 [l] + 0.5206 [67] + 0.5269 [68] + 1.3761 [m] + 0.5827 [n] + 0.5633 [o] + 0.5371 [p] + 0.5571 [r] \\
 (n) &= + 0.5354 [66] + 0.5331 [l] + 0.5531 [67] + 0.5844 [68] + 0.5827 [m] + 1.1244 [n] + 0.6055 [o] + 0.5719 [p] + 0.5997 [r] \\
 (o) &= + 0.5474 [66] + 0.5331 [l] + 0.5610 [67] + 0.5844 [68] + 0.5633 [m] + 0.6055 [n] + 1.2200 [o] + 0.5525 [p] + 0.5941 [r] \\
 (p) &= + 0.5064 [66] + 0.5035 [l] + 0.5143 [67] + 0.5274 [68] + 0.5371 [m] + 0.5719 [n] + 0.5525 [o] + 0.8293 [p] + 0.6032 [r] \\
 (r) &= + 0.5001 [66] + 0.5143 [l] + 0.5092 [67] + 0.5257 [68] + 0.5571 [m] + 0.5997 [n] + 0.5941 [o] + 0.6032 [p] + 1.1842 [r]
 \end{aligned}$$

§ 22.

Darstellung der Verbesserungen (1), (2), (3) ... durch die Factoren I, II, III ...

Durch Substitution der im vorangegangenen § erhaltenen Ausdrücke in den Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (1), (2) . . . (68) erhält man folgende Ausdrücke für die Verbesserungen (1), (2) . . . (68).

$$\begin{aligned}
 (1) &= + 1.8421 I + 0.9210 III - 1.3670 IV. \\
 (2) &= + 0.9210 I + 1.8421 III + 0.5297 IV. \\
 (3) &= - 0.4678 I + 0.4678 II + 0.1126 IV + 1.4035 V - 0.4810 VII. \\
 (4) &= - 0.4678 I + 1.4035 II + 0.1643 IV + 0.4678 V - 0.2292 VII.
 \end{aligned}$$

- (5) = - 1.4035 I + 0.4678 II + 0.2863 IV + 0.4678 V - 0.1775 VII.
 (6) = - 0.3782 V - 0.3782 VI + 0.3782 VIII - 0.2281 X.
 (7) = - 0.3782 II - 0.3782 III + 0.3782 VI + 0.7564 VIII - 0.4561 X.
 (8) = - 0.3782 I + 0.3782 II + 0.3782 V + 0.3782 VIII - 0.2281 X.
 (9) = + 0.3782 I + 0.3782 III + 0.3782 VIII - 0.2281 X.
 (10) = + 0.0307 II - 0.4893 III + 0.7097 IV - 0.0386 VI - 0.0624 VII - 0.0244 VIII - 0.0142 IX
 - 0.0119 X - 0.2817 XI - 0.0671 XIII.
 (11) = - 0.4071 II + 0.0016 III - 0.6702 IV + 0.0166 VI + 0.6721 VII + 0.0063 VIII + 0.0103 IX
 + 0.0051 X - 0.2833 XI - 0.0763 XIII.
 (12) = + 0.4868 II + 0.4577 III + 0.1821 IV - 0.4814 VI - 0.9477 VII - 0.4837 VIII + 0.0023 IX
 - 0.1490 X - 0.2801 XI - 0.0727 XIII.
 (13) = - 0.0032 II - 0.0016 III - 0.0030 IV + 0.0063 VI + 0.0072 VII + 0.3274 VIII + 0.3214 IX
 + 0.0020 X - 0.6075 XI - 0.0414 XIII.
 (14) = - 0.0112 II + 0.0149 III - 0.0384 IV + 0.4049 VI + 0.1423 VII + 0.0040 VIII + 0.4009 IX
 + 0.1253 X - 0.2864 XI - 0.2161 XIII.
 (15) = - 0.4338 V + 0.2929 VI - 0.7381 VII + 0.2719 IX - 0.0297 X + 0.0397 XII + 0.0313 XIII
 + 0.0093 XV - 0.0168 XVI.
 (16) = + 0.8271 V + 1.1200 VI + 1.2863 VII + 0.3384 IX - 0.4003 X - 0.0340 XII + 0.0866 XIII
 - 0.0108 XV + 0.0184 XVI.
 (17) = + 0.0665 V + 0.3384 VI + 0.0856 VII + 0.4736 IX + 0.0309 X - 0.1504 XII + 0.1798 XIII
 - 0.0463 XV + 0.0790 XVI.
 (18) = + 0.0463 V + 0.3276 VI + 0.0529 VII + 0.4273 IX + 0.0172 X - 0.0137 XII + 0.0928 XIII
 + 0.6067 XV - 0.8815 XVI.
 (19) = - 0.0072 V + 0.3044 VI - 0.0339 VII + 0.3232 IX - 0.0142 X + 0.2907 XII - 0.1019 XIII
 + 0.0904 XV - 0.1541 XVI.
 (20) = - 0.8379 VIII + 1.4134 IX - 0.2565 X + 0.8247 XI - 0.5887 XII + 1.7117 XIII - 0.5887 XV
 + 0.5421 XVI.
 (21) = + 0.8379 VIII + 0.5755 IX + 0.1595 X - 0.0132 XI - 0.5887 XII + 0.8900 XIII - 0.5887 XV
 + 0.5421 XVI.
 (22) = + 0.5887 IX - 0.0287 X - 0.0759 XI - 0.6646 XII + 0.9448 XIII - 0.6646 XV + 0.6119 XVI
 - 0.7731 XVII.
 (23) = + 0.5887 IX - 0.0287 X - 0.0759 XI - 0.6646 XII + 0.9448 XIII - 0.7731 XIV - 1.4377 XV
 + 1.1940 XVI + 0.7731 XVII.
 (24) = + 0.5887 IX - 0.0287 X - 0.8490 XI - 1.4377 XII + 1.3724 XIII + 0.7731 XIV - 0.6646 XV
 + 0.7418 XVI.
 (25) = + 0.8348 XI - 0.8348 XII + 0.5274 XVI.
 (26) = + 1.6695 XI + 0.8348 XII - 0.8348 XIV - 1.0529 XVI.
 (27) = + 0.8348 XI + 0.8348 XIV + 0.5255 XVI.

- (28) = + 0.0527 XIV + 0.0426 XV - 0.4816 XVII + 0.4621 XVIII + 1.0360 XIX - 0.5739 XX - 0.4435 XXI.
- (29) = - 0.0273 XIV + 0.0434 XV - 0.4348 XVII + 1.2263 XVIII + 0.4621 XIX + 0.7642 XX + 0.9785 XXI.
- (30) = - 0.6301 XIV - 0.0188 XV - 0.4520 XVII + 0.4621 XVIII + 0.4289 XIX + 0.0332 XX + 0.1286 XXI.
- (31) = - 0.0540 XIV - 0.6602 XV - 0.4168 XVII + 0.3914 XVIII + 0.4390 XIX - 0.0476 XX + 0.0376 XXI.
- (32) = + 0.6099 XIV + 0.6451 XV - 1.0619 XVII + 0.4348 XVIII + 0.4816 XIX - 0.0468 XX + 0.0473 XXI.
- (33) = - 0.6210 XVII - 0.6210 XVIII + 1.2420 XIX - 3.9260 XXI.
- (34) = - 0.6210 XVII + 1.2420 XIX - 2.2649 XXI.
- (35) = + 0.6210 XVII + 0.6210 XIX - 1.1325 XXI.
- (36) = + 0.8960 XVIII + 0.3578 XX + 0.0351 XXII - 0.0281 XXIII + 0.0632 XXIV - 0.0595 XXV
- (37) = + 0.3578 XVIII + 0.7963 XX - 0.4397 XXII - 0.4219 XXIII - 0.0178 XXIV - 0.2609 XXV.
- (38) = + 0.3297 XVIII + 0.3744 XX - 0.0031 XXII + 0.4443 XXIII - 0.4474 XXIV + 0.5807 XXV.
- (39) = + 0.3929 XVIII + 0.3566 XX + 0.4262 XXII + 0.0147 XXIII + 0.4115 XXIV - 0.2599 XXV.
- (40) = - 0.4396 XIX + 0.8275 XX - 0.4447 XXI - 0.3879 XXII - 0.3879 XXIII + 0.3711 XXV.
- (41) = + 0.3879 XIX + 0.3879 XX - 0.6092 XXI - 0.3879 XXII - 0.3879 XXIII + 0.3711 XXV.
- (42) = + 0.3879 XX - 0.3475 XXI - 0.3879 XXII - 0.3879 XXIII + 0.3711 XXV - 0.3879 XXVI + 0.4167 XXIX.
- (43) = + 0.3879 XX - 0.3475 XXI - 0.3879 XXII - 0.7758 XXIII - 0.3594 XXV + 0.3879 XXVI - 1.5182 XXIX.
- (44) = + 0.3879 XX - 0.3475 XXI - 0.7758 XXII - 0.3879 XXIII + 1.4727 XXV + 1.1016 XXIX.
- (45) = + 0.6596 XXII + 0.0554 XXIV + 1.3571 XXV + 1.3297 XXIX.
- (46) = + 0.0554 XXII + 0.6033 XXIV - 0.9076 XXV - 0.3124 XXVIII - 1.1657 XXIX.
- (47) = + 0.0554 XXII + 0.2909 XXIV - 0.3746 XXV + 0.3124 XXVIII - 0.5581 XXIX.
- (48) = + 0.0014 XXIII - 0.0015 XXIV - 0.5212 XXVI + 1.1120 XXVII - 0.5907 XXVIII.
- (49) = - 0.5212 XXIV - 0.5212 XXVI + 0.5212 XXVII + 0.5212 XXVIII.
- (50) = - 0.5908 XXIII + 0.5908 XXIV - 0.5212 XXVI + 0.5198 XXVII + 0.0014 XXVIII.
- (51) = + 0.5212 XXIII - 1.0424 XXVI + 0.5212 XXVII.
- (52) = + 0.6947 XXVI - 0.2254 XXVII + 1.1817 XXIX + 0.0328 XXX.
- (53) = + 0.1926 XXVI - 0.2897 XXVII + 0.4116 XXIX - 0.5153 XXX.
- (54) = + 0.2254 XXVI - 0.6174 XXVII + 0.5844 XXIX + 0.3277 XXX.
- (55) = - 0.2748 XXVII - 0.5496 XXVIII + 0.7477 XXIX.
- (56) = + 0.2748 XXVII - 0.2748 XXVIII + 0.7784 XXIX - 0.2748 XXX.
- (57) = - 0.2748 XXVIII + 0.5087 XXIX + 0.2748 XXX - 0.2748 XXXI - 0.2748 XXXIII + 1.0471 XXXIV.
- (58) = - 0.2748 XXVIII + 0.5087 XXIX + 0.2748 XXXI - 0.2748 XXXII - 1.5846 XXXIV.

- (59) = - 0.2748 XXVIII + 0.5087 XXIX + 0.2748 XXXII + 0.2748 XXXIII + 0.5375 XXXIV.
 (60) = + 0.6366 XXXI - 0.6366 XXXIII - 2.4440 XXXIV.
 (61) = - 0.6366 XXX + 1.2732 XXXI + 0.6366 XXXIII - 2.5684 XXXIV.
 (62) = + 0.6366 XXX + 0.6366 XXXI - 1.6708 XXXIV.
 (63) = - 0.0111 XXXI - 0.0961 XXXII.
 (64) = - 0.9812 XXXI + 0.9222 XXXII.
 (65) = + 0.3910 XXXI - 0.0479 XXXII.
 (66) = - 0.4033 XXXII - 0.1464 XXXIII - 0.2070 XXXIV.
 (67) = - 0.1977 XXXII + 0.4451 XXXIII - 0.8550 XXXIV.
 (68) = + 0.1629 XXXII + 0.0592 XXXIII + 0.0835 XXXIV.

§ 23.

Ausdrücke der Grössen [1], [2], [3] durch die Factoren I, II, III

- [1] = + I - 1.1812 IV.
 [2] = + III + 0.8782 IV.
 [3] = + V - 0.3243 VII.
 [4] = + II + 0.0552 IV - 0.0552 VII.
 [5] = - I + 0.1856 IV.
 [6] = - V - VI.
 [7] = - II - III + VI + VIII - 0.6030 X.
 [8] = - I + II + V.
 [9] = + I + III.
 [10] = - III + 1.3474 IV.
 [11] = - II - 1.6407 IV + 1.6407 VII.
 [12] = + II + III + 0.2933 IV - VI - 1.9501 VII - VIII - 0.3094 X.
 [13] = + VIII - IX - XI + 0.0997 XIII.
 [14] = + VI + 0.3094 VII + IX + 0.3094 X - 0.3560 XIII.
 [15] = - V - 1.6527 VII.
 [16] = + V + VI + 1.5806 VII - 0.4810 X.
 [17] = + IX + 0.4089 X - XII + 0.7697 XIII - XV + 1.5325 XVI.

- [18] = + XV - 1.4546 XVI.
- [19] = + XII - 0.5713 XIII - 0.0779 XVI.
- [20] = - VIII + IX - 0.2727 X + XI + 0.9805 XIII.
- [21] = + VIII + 0.2239 X.
- [22] = - XVII.
- [23] = - XIV - XV + 0.7528 XVI + XVII.
- [24] = - XI - XII + 0.5532 XIII + XIV + 0.1680 XVI.
- [25] = - XII + 0.6317 XVI.
- [26] = + XI + XII - XIV - 1.2613 XVI.
- [27] = + XIV + 0.6296 XVI.
- [28] = + XIX - XX - 0.9425 XXI.
- [29] = + XVIII + XX + 1.1532 XXI.
- [30] = - XIV.
- [31] = - XV.
- [32] = + XIV + XV - XVII.
- [33] = - XVIII - 2.6749 XXI.
- [34] = - XVII + XVIII + XIX + 0.8512 XXI.
- [35] = + XVII.
- [36] = + XVIII.
- [37] = + XX - XXII - XXIII - 0.6468 XXV.
- [38] = + XXIII - XXIV + 1.3022 XXV.
- [39] = + XXII + XXIV - 0.6554 XXV.
- [40] = - XIX + XX - 0.2212 XXI.
- [41] = + XIX - 0.6746 XXI.
- [42] = - XXVI + 1.0740 XXIX.
- [43] = - XXIII - 1.8833 XXV + XXVI - 3.9140 XXIX.
- [44] = - XXII + 2.8400 XXV + 2.8400 XXIX.
- [45] = + XXII + 2.2007 XXV + 2.2007 XXIX.
- [46] = + XXIV - 1.7066 XXV - XXVIII - 2.0734 XXIX.
- [47] = + XXVIII - 0.1273 XXIX.
- [48] = + XXVII - XXVIII.
- [49] = - XXIV + XXVIII.
- [50] = - XXIII + XXIV.
- [51] = + XXIII - XXVI.
- [52] = + XXVI + 1.5812 XXIX.
- [53] = - XXX.
- [54] = - XXVII + 0.3693 XXIX + XXX.
- [55] = - XXVII - XXVIII + 0.8699 XXIX.
- [56] = + XXVII + 0.9816 XXIX - XXX.

$$[57] = + \text{XXX} - \text{XXXI} - \text{XXXIII} + 3.8107 \text{ XXXIV.}$$

$$[58] = + \text{XXXI} - \text{XXXII} - 5.7667 \text{ XXXIV.}$$

$$[59] = + \text{XXXII} + \text{XXXIII} + 1.9560 \text{ XXXIV.}$$

$$[60] = - \text{XXXIII} - 1.2147 \text{ XXXIV.}$$

$$[61] = - \text{XXX} + \text{XXXI} + \text{XXXIII} - 1.4101 \text{ XXXIV.}$$

$$[62] = + \text{XXX.}$$

$$[63] = - \text{XXXII.}$$

$$[64] = - \text{XXXI} + \text{XXXII.}$$

$$[65] = + \text{XXXI.}$$

$$[66] = - \text{XXXII} - \text{XXXIII} + 0.4146 \text{ XXXIV.}$$

$$[67] = + \text{XXXIII} - 1.4571 \text{ XXXIV.}$$

$$[68] = + \text{XXXII} + 1.0425 \text{ XXXIV.}$$

§ 24. Normal

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
1.	-1.843 =	+ <u>4.0020</u>	- 0.8460	+ 1.2992	- 1.6533	- 0.8460	—	+ 0.1775
2.	+ 1.678 =	- 0.8460	+ <u>3.0538</u>	+ 0.8343	+ 1.0166	+ 0.8460	- 0.8762	- 1.8490
3.	+ 0.330 =	+ 1.2992	+ 0.8343	+ <u>3.5455</u>	+ 0.0021	—	- 0.8210	- 0.8853
4.	+ 1.306 =	- 1.6533	+ 1.0166	+ 0.0021	+ <u>4.2516</u>	+ 0.1126	- 0.2205	- 1.5108
5.	+ 0.699 =	- 0.8460	+ 0.8460	—	+ 0.1126	+ <u>3.4208</u>	+ 1.2053	+ 1.5434
6.	- 1.602 =	—	- 0.8762	- 0.8210	- 0.2205	+ 1.2053	+ <u>2.7627</u>	+ 2.3763
7.	+ 0.593 =	+ 0.1775	- 1.8490	- 0.8853	- 1.5108	+ 1.5434	+ 2.3763	+ <u>6.4165</u>
8.	+ 2.036 =	—	- 0.8682	- 0.8375	- 0.1851	—	+ 0.8659	+ 0.9549
9.	- 0.987 =	—	- 0.0080	+ 0.0165	- 0.0354	+ 0.0665	+ 0.7370	+ 0.2205
10.	- 0.798 =	—	+ 0.0739	+ 0.0910	- 0.0681	- 0.3706	- 0.3540	- 0.2466
11.	+ 2.286 =	—	+ 0.0032	+ 0.0016	+ 0.0030	—	- 0.0063	- 0.0072
12.	+ 1.599 =	—	—	—	—	- 0.0737	- 0.0340	- 0.1195
13.	- 0.204 =	—	+ 0.0036	- 0.0056	+ 0.0135	+ 0.0553	- 0.0568	+ 0.0353
14.	- 0.801 =	—	—	—	—	—	—	—
15.	- 0.239 =	—	—	—	—	- 0.0201	- 0.0108	- 0.0327
16.	+ 2.892 =	—	—	—	—	+ 0.0352	+ 0.0184	+ 0.0560
17.	+ 2.027 =	—	—	—	—	—	—	—
18.	- 1.550 =	—	—	—	—	—	—	—
19.	- 1.424 =	—	—	—	—	—	—	—
20.	+ 2.781 =	—	—	—	—	—	—	—
21.	- 5.699 =	—	—	—	—	—	—	—
22.	+ 0.779 =	—	—	—	—	—	—	—
23.	+ 1.838 =	—	—	—	—	—	—	—
24.	- 0.110 =	—	—	—	—	—	—	—
25.	- 3.115 =	—	—	—	—	—	—	—
26.	+ 0.366 =	—	—	—	—	—	—	—
27.	+ 1.389 =	—	—	—	—	—	—	—
28.	- 1.198 =	—	—	—	—	—	—	—
29.	+ 2.935 =	—	—	—	—	—	—	—
30.	+ 0.822 =	—	—	—	—	—	—	—
31.	+ 0.570 =	—	—	—	—	—	—	—
32.	- 1.033 =	—	—	—	—	—	—	—
33.	+ 0.685 =	—	—	—	—	—	—	—
34.	+ 5.367 =	—	—	—	—	—	—	—

gleichungen.

[illegible]

		XVII.	XVIII.	XIX.	XX.	XXI.	XXII.	XXIII.	XXIV.
1	- 1.843 =	—	—	—	—	—	—	—	—
2	+ 1.678 =	—	—	—	—	—	—	—	—
3	+ 0.330 =	—	—	—	—	—	—	—	—
4	+ 1.306 =	—	—	—	—	—	—	—	—
5	+ 0.699 =	—	—	—	—	—	—	—	—
6	- 1.602 =	—	—	—	—	—	—	—	—
7	+ 0.593 =	—	—	—	—	—	—	—	—
8	+ 2.036 =	—	—	—	—	—	—	—	—
9	- 0.987 =	—	—	—	—	—	—	—	—
10	- 0.798 =	—	—	—	—	—	—	—	—
11	+ 2.286 =	—	—	—	—	—	—	—	—
12	+ 1.599 =	—	—	—	—	—	—	—	—
13	- 0.204 =	—	—	—	—	—	—	—	—
14	- 0.801 =	- 1.3830	- 0.0273	+ 0.0527	- 0.0800	- 0.0812	—	—	—
15	- 0.239 =	- 1.4182	+ 0.0434	+ 0.0426	+ 0.0008	+ 0.0099	—	—	—
16	+ 2.892 =	+ 0.5821	—	—	—	—	—	—	—
17	+ 2.027 =	+ <u>3.8501</u>	- 0.4348	- 1.1026	+ 0.0468	+ 1.0850	—	—	—
18	- 1.550 =	- 0.4348	+ <u>2.7433</u>	+ 0.4621	+ 1.1220	+ 2.6396	+ 0.0351	- 0.0281	+ 0.0632
19	- 1.424 =	- 1.1026	+ 0.4621	+ <u>3.1055</u>	- 1.0135	- 2.8730	—	—	—
20	+ 2.701 =	+ 0.0468	+ 1.1220	- 1.0135	+ <u>2.9619</u>	+ 0.9773	- 0.8276	- 0.8098	- 0.0178
21	- 5.699 =	+ 1.0850	+ 2.6396	- 2.8730	+ 0.9773	+ <u>10.6297</u>	+ 0.3475	+ 0.3475	—
22	+ 0.779 =	—	+ 0.0351	—	- 0.8276	+ 0.3475	+ <u>2.3013</u>	+ 0.8245	+ 0.4847
23	+ 1.838 =	—	- 0.0281	—	- 0.8098	+ 0.3475	+ 0.8245	+ <u>2.7540</u>	- 1.0204
24	- 0.110 =	—	+ 0.0632	—	- 0.0178	—	+ 0.4847	- 1.0204	+ <u>2.5742</u>
25	- 3.115 =	—	- 0.0595	—	+ 0.1102	- 0.3324	- 0.1146	+ 1.2010	- 1.7482
26	+ 0.366 =	—	—	—	—	—	—	- 0.9091	—
27	+ 1.389 =	—	—	—	—	—	—	+ 0.0014	- 0.0014
28	- 1.198 =	—	—	—	—	—	—	- 0.0014	- 0.8322
29	+ 2.935 =	—	—	—	—	—	+ 0.2281	+ 1.5182	- 1.1657
30	+ 0.822 =	—	—	—	—	—	—	—	—
31	+ 0.570 =	—	—	—	—	—	—	—	—
32	- 1.033 =	—	—	—	—	—	—	—	—
33	+ 0.685 =	—	—	—	—	—	—	—	—
34	+ 5.367 =	—	—	—	—	—	—	—	—

XXV.	XXVI.	XXVII.	XXVIII.	XXIX.	XXX.	XXXI.	XXXII.	XXXIII.	XXXIV.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- 0.0595	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+ 0.1102	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- 0.3324	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- 0.1146	—	—	—	+ 0.2281	—	—	—	—	—
+ 1.2010	- 0.9091	+ 0.0014	- 0.0014	+ 1.5182	—	—	—	—	—
- 1.7482	—	- 0.0014	- 0.8322	- 1.1657	—	—	—	—	—
+ <u>10.4898</u>	- 0.7305	—	- 0.5330	+ 10.9038	—	—	—	—	—
- 0.7305	+ <u>2.5129</u>	- 0.7466	—	- 0.7532	+ 0.0328	—	—	—	—
—	- 0.7466	+ <u>2.2790</u>	- 0.3160	- 0.5537	- 0.6025	—	—	—	—
+ 0.5330	—	- 0.3160	+ <u>2.2863</u>	- 0.1400	—	—	—	—	—
+ 10.9038	- 0.7532	- 0.5537	- 0.1400	+ <u>18.4306</u>	- 0.0969	—	—	—	—
—	+ 0.0328	- 0.6025	—	- 0.0969	+ <u>2.6658</u>	- 0.9114	—	- 0.9114	+ 1.9447
—	—	—	—	—	- 0.9114	+ <u>3.1950</u>	- 1.2449	+ 0.9114	- 5.2001
—	—	—	—	—	—	- 1.2449	+ <u>2.1341</u>	+ 0.4804	+ 2.4126
—	—	—	—	—	- 0.9114	+ 0.9114	+ 0.4804	+ <u>2.4143</u>	- 1.2816
—	—	—	—	—	+ 1.9447	- 5.2001	+ 2.4126	- 1.2816	+ 22.0166

§ 25. Die abgeleiteten

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
1	- 1.8430 =	+ <u>4.0020</u>	- 0.8460	+ 1.2992	- 1.6533	- 0.8460	—	+ 0.1775
2	+ 1.2884 =		+ <u>2.8750</u>	+ 1.1089	+ 0.6671	+ 0.6672	- 0.8762	- 1.8115
3	+ 0.4314 =			+ <u>2.6960</u>	+ 0.2815	+ 0.0173	- 0.4830	- 0.2442
4	+ 0.2007 =				+ <u>3.3844</u>	- 0.3935	+ 0.0332	- 0.9917
5	+ 0.0310 =					+ <u>3.0413</u>	+ 1.4156	+ 1.8875
6	- 1.1484 =						+ <u>1.7500</u>	+ 0.9117
7	+ 2.1635 =							+ <u>3.3081</u>
8	+ 2.7455 =							
9	+ 0.9267 =							
10	- 1.2202 =							
11	+ 2.7566 =							
12	+ 0.3844 =							
13	- 0.2892 =							
14	+ 0.6824 =							
15	- 0.5698 =							
16	+ 3.5493 =							
17	+ 2.0840 =							
18	- 1.3447 =							
19	- 0.5700 =							
20	+ 3.0385 =							
21	- 3.5911 =							
22	+ 1.7814 =							
23	+ 2.4086 =							
24	+ 0.6644 =							
25	- 4.3918 =							
26	+ 1.2339 =							
27	+ 1.8434 =							
28	- 0.3990 =							
29	+ 6.2747 =							
30	+ 1.5775 =							
31	+ 1.1513 =							
32	- 0.5317 =							
33	+ 1.2786 =							
34	+ 5.9868 =							

		XVII.	XVIII.	XIX.	XX.	XXI.	XXII.	XXIII.	XXIV.
1	- 1.8430 =	—	—	—	—	—	—	—	—
2	+ 1.2884 =	—	—	—	—	—	—	—	—
3	+ 0.4314 =	—	—	—	—	—	—	—	—
4	+ 0.2007 =	—	—	—	—	—	—	—	—
5	+ 0.0310 =	—	—	—	—	—	—	—	—
6	- 1.1484 =	—	—	—	—	—	—	—	—
7	- 2.1635 =	—	—	—	—	—	—	—	—
8	+ 2.7455 =	—	—	—	—	—	—	—	—
9	+ 0.9267 =	—	—	—	—	—	—	—	—
10	- 1.2202 =	—	—	—	—	—	—	—	—
11	+ 2.7566 =	—	—	—	—	—	—	—	—
12	+ 0.3844 =	—	—	—	—	—	—	—	—
13	+ 0.2892 =	—	—	—	—	—	—	—	—
14	+ 0.6824 =	- 1.3830	- 0.0273	+ 0.0527	- 0.0800	- 0.0812	—	—	—
15	- 0.5698 =	- 0.7466	+ 0.0567	+ 0.0170	+ 0.0396	+ 0.0493	—	—	—
16	+ 3.5493 =	+ 0.0067	+ 0.0417	+ 0.0134	+ 0.0281	+ 0.0353	—	—	—
17	+ 2.0840 =	+ <u>3.0347</u>	- 0.4261	- 1.0757	+ 0.0285	+ 1.0695	—	—	—
18	- 1.3447 =		+ <u>2.6805</u>	+ 0.3106	+ 1.1234	+ 2.7868	+ 0.0351	- 0.0281	+ 0.0632
19	- 0.5700 =			+ <u>2.6872</u>	- 1.1329	- 2.8163	- 0.0041	+ 0.0033	- 0.0073
20	+ 3.0385 =				+ <u>2.0100</u>	- 1.3916	- 0.8440	- 0.7966	- 0.0474
21	- 3.5911 =					+ <u>3.4364</u>	- 0.2776	- 0.1713	- 0.1062
22	+ 1.7814 =						+ <u>1.9240</u>	+ 0.4766	+ 0.4554
23	+ 2.4086 =							+ <u>2.3114</u>	- 1.1566
24	+ 0.6644 =								+ <u>1.8818</u>
25	- 4.3918 =								
26	+ 1.2339 =								
27	+ 1.8434 =								
28	- 9.3990 =								
29	+ 6.2747 =								
30	+ 1.5775 =								
31	+ 1.1513 =								
32	- 0.5317 =								
33	+ 1.2786 =								
34	+ 5.9868 =								

[illegible]

§ 26.

Bestimmung der Factoren I, II, III . . .

Die Auflösung der abgeleiteten Gleichungen giebt nachstehende Werthe für die Factoren I, II . . . XXXIV.

I = - 0.3242	XII = + 1.8220	XXIII = + 1.6354
II = + 0.8154	XIII = + 0.8514	XXIV = + 0.0190
III = + 0.2771	XIV = - 0.3501	XXV = - 1.4958
IV = + 0.2044	XV = + 1.9318	XXVI = + 1.0059
V = + 0.0040	XVI = + 2.5809	XXVII = + 1.3988
VI = - 1.6079	XVII = + 0.8147	XXVIII = + 0.0868
VII = + 0.7068	XVIII = - 0.1279	XXIX = + 0.9940
VIII = + 1.7522	XIX = - 0.5454	XXX = + 0.7837
IX = + 0.2368	XX = + 1.7096	XXXI = + 0.6045
X = - 1.5237	XXI = - 1.0081	XXXII = - 0.8088
XI = + 0.7158	XXII = + 0.3444	XXXIII = + 0.7510
		XXXIV = + 0.4497

§ 27.

Bestimmung der Verbesserungen (1), (2), (3) . . . (68).

Setzt man die oben gefundenen Werthe für I, II . . . XXXIV in die Gleichungen des § 22 ein, so ergeben sich als Werthe für die Verbesserungen (1) . . . (68).

(1) = - 0.622	(6) = + 1.617	(11) = - 0.282	(16) = - 0.160	(21) = + 1.299
(2) = + 0.320	(7) = + 0.999	(12) = - 0.217	(17) = - 0.425	(22) = - 0.612
(3) = + 0.222	(8) = + 1.443	(13) = + 0.016	(18) = - 1.463	(23) = + 0.927
(4) = + 1.169	(9) = + 0.993	(14) = - 1.041	(19) = - 0.196	(24) = - 1.516
(5) = + 0.771	(10) = - 0.234	(15) = - 0.811	(20) = + 0.494	(25) = + 0.438

(26) = + 0.291	(35) = + 1.309	(44) = - 0.996	(53) = - 0.206	(62) = + 0.132
(27) = + 1.661	(36) = + 0.553	(45) = - 0.479	(54) = + 0.201	(63) = + 0.071
(28) = - 1.487	(37) = + 0.864	(46) = + 0.202	(55) = + 0.311	(64) = - 1.339
(29) = - 0.350	(38) = + 0.446	(47) = + 0.057	(56) = + 0.919	(65) = + 0.275
(30) = - 0.550	(39) = + 1.127	(48) = + 0.982	(57) = + 0.796	(66) = + 0.123
(31) = - 2.005	(40) = + 0.780	(49) = + 0.240	(58) = + 0.158	(67) = + 0.110
(32) = - 0.278	(41) = - 0.257	(50) = - 0.752	(59) = + 0.708	(68) = - 0.050
(33) = + 2.854	(42) = - 0.285	(51) = + 0.533	(60) = - 1.192	
(34) = + 1.100	(43) = - 0.971	(52) = + 1.584	(61) = - 0.406	

§ 28.

Bestimmung der Verbesserungen für die Nullpunkte der Richtungen auf den einzelnen Stationen.

Werden die Verbesserungen der Anfangsrichtung oder der Richtung der Nullpunkte auf den Stationen mit z bezeichnet, so hat man, wie bekannt, zwischen z und den Werthen (1), (2) . . . (68) folgende Gleichungen:

Haarskallen	$25 z = - [9 (1) + 7 (2)].$
Stokvola	$36 z = - 9 [(3) + (4) + (5)].$
Klevfjeld	$5 z = - [6 + 7 + 8 + 9].$
Munken	$130 z = - [17 (10) + 21 (11) + 18 (12) + 25 (13) + 21 (14)].$
Graakallen	$228 z = - [18 (a) + 18 (15) + 18 (b) + 13 (16) + 58 (17) + 20 (18) + 29 (19) + 18 (c)].$
Vasfjeld	$57 z = - 9 [(20) + (21) + (22) + (23) + (24)].$
Hestgrovehøj	$35 z = - [9 (25) + 9 (26) + 8 (27)].$
Igelfjeld	$83 z = - [14 (28) + 12 (29) + 14 (30) + 13 (31) + 13 (32)].$
Högkittelen	$81 z = - [27 (33) + 36 (34) + 9 (35)].$
Sisselhö	$71 z = - [13 (36) + 14 (37) + 13 (38) + 15 (39)].$
Sväragsjöhö	$59 z = - [9 (40) + 10 ((41) + (42) + (43) + (44))].$
Knudshö	$51 z = - [8 (45) + 9 (46) + 9 (47) + 9 (d)].$
Gien	$57 z = - [9 (48) + 10 (49) + 9 (50) + 9 (e) + 10 (51)].$
Tron	$54 z = - [12 (52) + 10 (53) + 14 (54)].$
Ronden	$72 z = - 12 [(55) + (56) + (57) + (58) + (59)].$
Kvien	$40 z = - 10 [(60) + (61) + (62)].$
Näverfjeld	$76 z = - [31 (63) + 5 (64) + 12 (65)].$
Spaatind	$94 z = - [26 (66) + 19 (67) + 38 (68)].$

Durch Einsetzen erhält man die Verbesserungen:

Haarskallen	= + 0.134 (1) bis (2)	Sisselhö	= - 0.591 (36) bis (39)
Stokvola	= - 0.541 (3) « (5)	Svärsgsjöhö	= + 0.306 (40) « (44)
Klevfjeld	= 1.010 (6) « (9)	Knudshö	= + 0.025 (45) « (47)
Munken	= + 0.271 (10) « (14)	Gien	= - 0.172 (48) « (51)
Graakallen	= + 0.334 (15) « (19)	Tron	= - 0.366 (52) « (54)
Vasfjeld	= - 0.104 (20) « (24)	Ronden	= - 0.482 (55) « (59)
Hestgrovhej	= - 0.567 (25) « (27)	Kvien	= + 0.366 (60) « (62)
Igelfjeld	= + 0.752 (28) « (32)	Näverfjeld	= + 0.016 (63) « (65)
Höggittelen	= - 1.585 (33) « (35)	Spaatind	= - 0.036 (66) « (68)

§ 29.

Zusammenstellung sämtlicher Verbesserungen der Richtungen des Netzes.

Addirt man die Werthe der z stationsweise zu den Verbesserungen (1), (2), (3) ... erhält man die definitiven Verbesserungen, welche den Richtungen des Netzes hinzuzufügen sind.

Haarskallen	{	Klevfjeld	+ 0.134	Graakallen	{	Munken	+ 0.334
		Stokvola	- 0.487			Kjärringkl.	+ 0.334
		Munken	+ 0.454			Stokvola	- 0.477
Stokvola	{	Klevfjeld	- 0.541			der Dom	+ 0.334
		Graakallen	- 0.319			Klevfjeld	+ 0.174
		Munken	+ 0.629			Vasfjeld	- 0.090
		Haarskallen	+ 0.230			Igelfjeld	- 1.129
Klevfjeld	{	Vasfjeld	- 1.010			Hestgrovhej	+ 0.139
		Graakallen	+ 0.607			Olsjöhej	+ 0.334
		Munken	- 0.011			Graakallen	- 0.104
		Stokvola	+ 0.433			Munken	+ 0.390
		Haarskallen	- 0.018			Klevfjeld	+ 1.195
Munken	{	Hestgrovhej	+ 0.271			Höggittelen	- 0.716
		Haarskallen	+ 0.037			Igelfjeld	+ 0.803
		Stokvola	- 0.011			Hestgrovhej	- 1.619
		Klevfjeld	+ 0.054			Munken	- 0.567
		Vasfjeld	+ 0.287			Graakallen	- 0.130
		Graakallen	- 0.770			Vasfjeld	- 0.276
						Igelfjeld	+ 1.094

Igelfjeld	Höggittelen	+ 0.752	Gien	Tron	- 0.172
	Sværgsjöhö	- 0.735		Ronden	+ 0.810
	Sisselhö	+ 0.402		Knudshö	+ 0.068
	Hestgrovehøj	+ 0.202		Sisselhö	- 0.924
	Graakallen	- 1.253		Mire	- 0.172
Höggittelen	Vasfjeld	+ 0.474	Tron	Sværgsjöhö	+ 0.361
	Sværgsjöhö	- 1.585		Gien	- 0.366
	Sisselhö	+ 1.268		Sværgsjöhö	+ 1.218
	Igelfjeld	- 0.485		Kvien	- 0.572
	Vasfjeld	- 0.276		Ronden	- 0.165
Sisselhö	Igelfjeld	- 0.591	Ronden	Knudshö	- 0.482
	Höggittelen	- 0.038		Gien	- 0.168
	Sværgsjöhö	+ 0.273		Tron	+ 0.437
	Gien	- 0.145		Kvien	+ 0.314
	Knudshö	+ 0.554		Näverfjeld	- 0.324
Sværgsjöhö	Sisselhö	+ 0.306	Kvien	Spaatind	+ 0.226
	Igelfjeld	+ 1.086		Näverfjeld	+ 0.366
	Höggittelen	+ 0.049		Spaatind	- 0.827
	Tron	+ 0.021		Ronden	- 0.040
	Gien	- 0.665	Näverfjeld	Tron	+ 0.498
	Knudshö	- 0.690		Höstbjörkampen	+ 0.016
Knudshö	Sisselhö	+ 0.025	Spaatind	Spaatind	+ 0.087
	Sværgsjöhö	- 0.454		Ronden	- 1.323
	Gien	+ 0.226		Kvien	+ 0.291
	Tron (b)	+ 0.025		Mukampen	- 0.036
	Ronden	+ 0.082		Ronden	+ 0.087
				Kvien	+ 0.074
				Näverfjeld	- 0.086

§ 30.

Bestimmung des mittleren Fehlers der Winkelmessung.

Die Formel

$$\varepsilon = 1.2533 \frac{s}{m} \left\{ 1 \pm \frac{0.5096}{\sqrt{m}} \right\}$$

giebt hier, wo $s = 39.714$ und $m = 91$ ist:

$$\varepsilon = 0.547 \pm 0.029.$$

§ 31.

Zusammenstellung der definitiven Richtungen und Entfernungen der Dreieckspunkte untereinander von der Seite: „Stokvola—Haarskallen“ bis zur Seite: „Näverfjeld—Spatind“

		in Toisen.		in Metern.	
		Log. Entfernung.	Entfernung.	Log. Entfernung.	Entfernung.

Haarskallen.

Klevfjeld.	0	0	0.000	4.2680072.0	18535.624	4.5578271.3	36126.603
Stokvola	40	15	5.705	4.0763938.5	11923.229	4.3662137.8	23238.806
Munken	48	42	38.338	4.4913141.8	30996.606	4.7811341.1	60413.515

Stokvola.

Klevfjeld.	0	0	0.000	4.0856941.3	12181.314	4.3755140.6	23741 823
Graakallen	72	2	2.060	4.3599854.6	22907.908	4.6498053.9	44648.344
Munken	93	9	37.262	4.2851751.0	19283.022	4.5749950.3	37583.313
Haarskallen.	259	28	57.735	4.0763938 5	11923.229	4.3662137.8	23238.806

		in Toisen		in Metern	
		Log. Entfernung.	Entfernung.	Log. Entfernung.	Entfernung.

Klevfjeld.

Vasfjeld	0	0	0.000	4.3168696.8	20742.909	4.6066896.1	40428.683
Graakallen	25	1	52.642	4.3499219.8	22383.190	4.6397419.1	43625.651
Munken	46	40	39.797	4.3686429.0	23369.151	4.6584628.3	45547.319
Stokvola	101	49	15.975	4.0856941.3	12181.314	4.3755140.6	23741.823
Haarskallen	141	3	9.375	4.2680072.0	18535.624	4.5578271.3	36126.603

Munken.

Hestgrovhej	0	0	0.000	4.2123204.6	16304.989	4.5021403.9	31779.013
Haarskallen	180	12	6.407	4.4913141.8	30996.606	4.7811341.1	60413.515
Stokvola	185	25	3.823	4.2851751.0	19283.022	4.5749950.3	37583.313
Klevfjeld	216	47	2.634	4.3686429.0	23369.151	4.6584628.3	45547.319
Vasfjeld	275	41	36.375	4.2436607.6	17525.111	4.5334806.9	34157.078
Graakallen	289	35	39.592	3.9302267.1	8515.824	4.2200466.4	16597.650

Graakallen.

Munken	0	0	0.000	3.9302267.1	8515.824	4.2200466.4	16597.650
Kjærringklampen	4	11	20.197	—	—	—	—
Stokvola	54	42	0.558	4.3599854.6	22907.908	4.6498053.9	44648.344
Der Dom zu Thronhjem	74	58	39.260	—	—	—	—
Klevfjeld	85	52	37.712	4.3499219.8	22383.190	4.6397419.1	43625.651
Vasfjeld	153	38	20.104	3.9769013.4	9482.030	4.2667212.7	18480.820
Igelfjeld	186	45	51.486	4.4528159.5	28367.166	4.7426358.8	55288.639
Hestgrovhej	281	13	20.545	4.1947974.4	15660.203	4.4846173.7	30522.308
Olsjøhej	345	22	20.761	—	—	—	—

Vasfjeld.

Graakallen	0	0	0.000	3.9769013.4	9482.030	4.2667212.7	18480.820
Munken	12	27	37.023	4.2436607.6	17525.111	4.5334806.9	34157.078
Klevfjeld	87	12	26.852	4.3168696.8	20742.909	4.6066896.1	40428.683
Höggittelen	183	10	54.491	4.2842336.7	19241.269	4.5740536.0	37501.931
Igelfjeld	227	21	34.181	4.3237296.2	21073.156	4.6135495.5	41072.348
Hestgrovhej	326	53	40.902	4.3564443.9	22721.885	4.6462643.2	44285.780

				in Toisen		in Metern	
				Log. Entfernung.	Entfernung.	Log. Entfernung.	Entfernung.
Hestgrovhej.							
Munken	0	0	0.000	4.2123204.6	16304.989	4.5021403.9	31779 013
Graakallen	30	49	1.393	4.1947974.4	15660.203	4.4846173.7	30522.308
Vasfjeld	50	7	42.983	4.3564443.9	22721.885	4.6462643.2	44285.780
Igelfjeld	88	32	14.481	4.5244135.5	33451.342	4.8142334.8	65197.878
Igelfjeld.							
Högkittelen	0	0	0.000	4.1834021.0	15254.646	4.4732220.3	29731.858
Svärgsjöhö	55	12	5 272	4.3140283.7	20607.646	4.6038483.0	40165.046
Sisselhö	101	53	47.804	4.3862844.9	24337.977	4.6761044.2	47435.600
Hestgrovhej.	256	25	11.575	4.5244135.5	33451.342	4.8142334.8	65197.878
Graakallen	284	14	33.675	4.4528159.5	28367.166	4.7426358.8	55288.639
Vasfjeld	298	28	37.888	4.3237296.2	21073.156	4.6135495.5	41072.348
Högkittelen.							
Svärgsjöhö	0	0	0.000	4.2375221.1	17279.140	4.5273420.4	33677.670
Sisselhö	28	44	18.779	4.4951934.1	31274.720	4.7850133.4	60955.561
Igelfjeld	78	19	3.241	4.1834021.0	15254.646	4.4732220.3	29731.858
Vasfjeld	152	37	4.149	4.2842336.7	19241.269	4.5740536.0	37501.931
Sisselhö.							
Igelfjeld	0	0	0.000	4.3862844.9	24337.977	4.6761044.2	47435.600
Högkittelen	28	30	31.213	4.4951934.1	31274.720	4.7850133.4	60955.561
Svärgsjöhö	55	46	8.559	4.2586006.2	18138 470	4.5484205.5	35352.533
Gien	112	52	19.913	4.1294154.9	13471.486	4.4192354.2	26256.401
Knudshö.	169	37	50.761	4.1123220.8	12951.561	4.4021420.1	25243.060
Svärgsjöhö.							
Sisselhö	0	0	0.000	4.2586006.2	18138.470	4.5484205.5	35352.533
Igelfjeld	77	32	12.411	4.3140283.7	20607.646	4.6038483.0	40165 046
Högkittelen	124	0	6.375	4.2375221.1	17279.140	4.5273420.4	33677.670
Tron	270	46	32.662	4.4521454.2	28323.400	4.7419653.5	55203.340
Gien	313	43	57.172	4.1946314.3	15654 221	4.4844513.6	30510.645
Knudshö.	333	7	49.278	4.4184187.3	26207.086	4.7082386.6	51078.560

				in Toisen		in Metern	
				Log. Entfernung.	Entfernung.	Log. Entfernung.	Entfernung.
Knudshö.							
Sisselhö	0	0	0.000	4.1123220.8	12951.561	4.4021420.1	25243.060
Svärgsjöhö	39	16	9.139	4.4184187.3	26207.086	4.7082386.6	51078.560
Gien	63	42	24.792	4.0992433.1	12567.339	4.3890632.4	24494.200
Tron (6)	101	48	50.860	—	—	—	—
Ronden	160	57	51.637	4.3323265.4	21494.462	4.6221464.7	41893.483
Gien.							
Tron	0	0	0.000	4.3000914.3	19956.823	4.5899113.6	38896.577
Ronden	64	44	1.814	4.4188564.4	26233.511	4.7086763.7	51130.067
Knudshö	119	6	11.695	4.0992433.1	12567.339	4.3890632.4	24494.200
Sisselhö	178	38	17.457	4.1294154.9	13471.486	4.4192354.2	26256.401
Mire	236	10	21.260	—	—	—	—
Svärgsjöhö	255	16	5.245	4.1946314.3	15654.221	4.4844513.6	30510.645
Tron.							
Gien	0	0	0.000	4.3000914.3	19956.823	4.5899113.6	38896.577
Svärgsjöhö	32	18	43.633	4.4521454.2	28323.400	4.7419653.5	55203.340
Kvien	238	32	13.675	4.5501024.9	35489.711	4.8399224.2	69170.733
Ronden	290	15	55.039	4.4029367.7	25289.297	4.6927567.0	49289.762
Ronden.							
Knudshö	0	0	0.000	4.3323265.4	21494.462	4.6221464.7	41893.483
Gien	28	22	26.466	4.4188564.4	26233.511	4.7086763.7	51130.067
Tron	73	54	24.231	4.4029367.7	25289.297	4.6927567.0	49289.762
Kvien	157	8	19.134	4.4480507.3	28057.616	4.7378706.6	54685.308
Näverfjeld	171	50	33.821	4.6631954.2	46046.375	4.9530153.5	89746.052
Spaatind	198	55	23.839	4.6962563.2	49688.548	4.9860762.5	96844.788
Kvien.							
Näverfjeld	0	0	0.000	4.3054446.9	20204.339	4.5952646.2	39378.993
Spaatind	39	27	35.584	4.5353987.1	34308.261	4.8252186.4	66868.052
Ronden	144	39	26.854	4.4480507.3	28057.616	4.7378706.6	54685.308
Tron	189	41	57.243	4.5501024.9	35489.711	4.8399224.2	69170.733

		in Toisen		in Metern	
		Log. Entfernung.	Entfernung.	Log. Entfernung.	Entfernung.

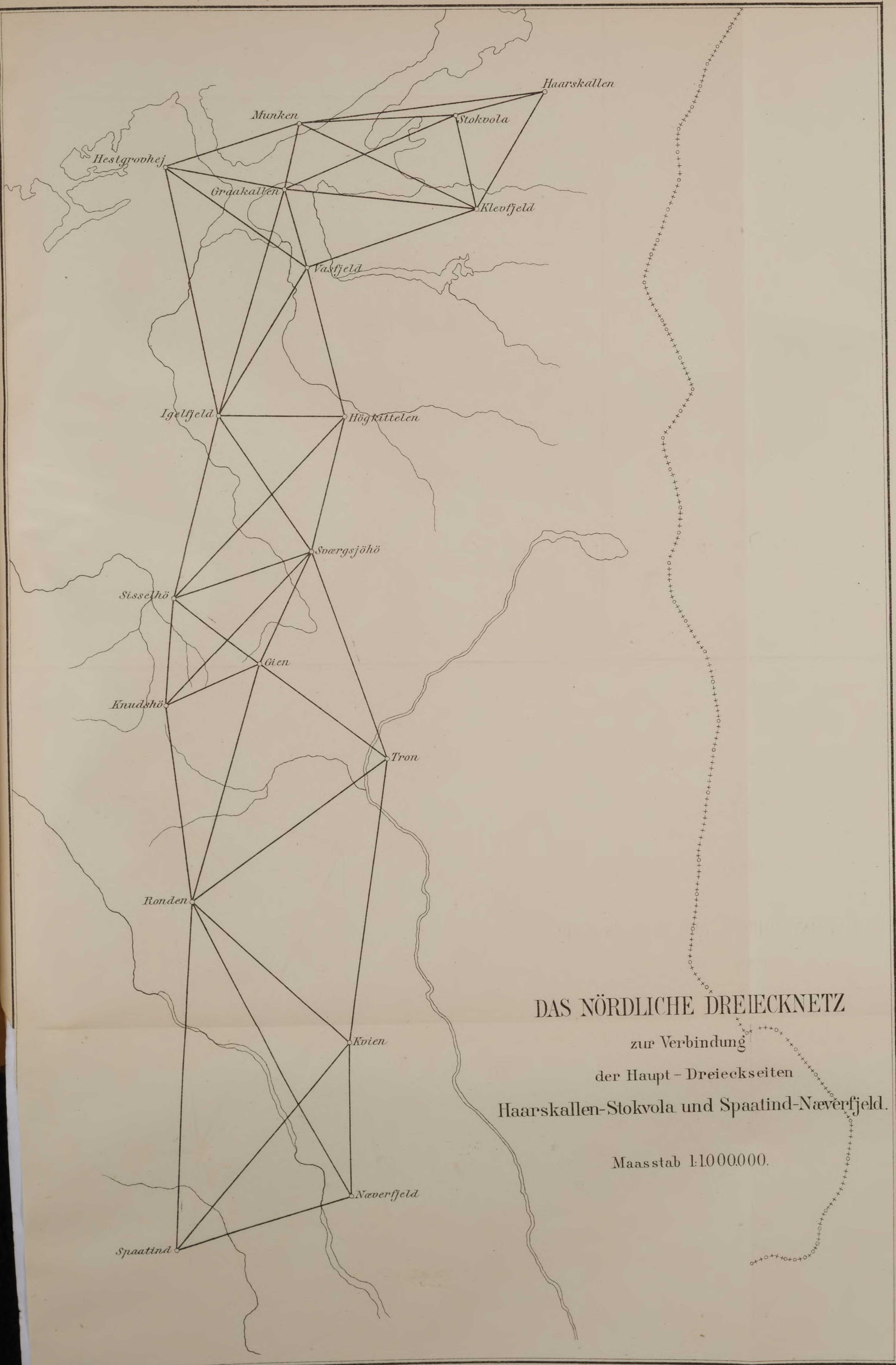
Näverfjeld.

Höstbjörkampen	0° 0' 0.000	—	—	—	—
Spaatind	104 57 21.390	4.3558640.0	22691.541	4.6456839.3	44226.636
Ronden	190 23 40.505	4.6631954.2	46046.375	4.9530153.5	89746.052
Kvien	211 2 2.209	4.3054446.9	20204.339	4.5952646.2	39378.993

Spaatind.

Mukampen	0° 0' 0.000	—	—	—	—
Ronden	24 30 53.228	4.6962563.2	49688.548	4.9860762.5	96844.788
Kvien	57 32 6.274	4.5353987.1	34308.261	4.8252186.4	66868.052
Näverfjeld	91 59 54.096	4.3558640.0	22691.541	4.6456839.3	44226.636

Bemerkung. Durch eine Irrung im Drucke sind die Bestimmungen des § 23 nach statt vor denen des § 22 aufgeführt; diese beiden §§ sollen Platz tauschen.



Geodätische Arbeiten

Bd.: 4. 1885

Christiania 1885

4 Math.p. 278 x,I-1/5

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11505919-4